Радіоаматор

Издается с января 1993 г.
№8 (106) август 2002

Ежемесячный научно-популярный журнал
Совместное издание с НТО РЭС Украины
Зарегистрирован Государственным Комитетом Украины по печати сер. КВ, № 507, 17.03.94 г.
Учредитель - МП «СЭА»



Редакция:
Для писем:
а/я 50, 03110, Киев-110, Украина
тел. (044) 230-66-61
факс(044) 248-91-62
redactor@sea.com.ua
http://www.ra-publish.com.ua
Адрес редакции:
Киев, Соломенская ул., 3, к. 803

Издательство "Радіоаматор"
Директор Ульченко Г.А. ra@sea.com.ua
А.Н.Зиновьев, лит. ред.
А.И.Поночовный, верстка, san@sea.com.ua
Т.П.Соколова, тех. директор, т/ф 248-91-62
С.В.Латыш, рекл.,т/ф 230-66-62, lat@sea.com.ua
В. В. Моторный, подписка и реализация, тел. 230-66-62, 248-91-57, val@sea.com.ua

Платежные реквизиты: получатель ДП-издательство "Радіоаматор", код 22890000, р/с 26000301361393 в Зализнычном отд. Укрпроминвестбанка г. Киева, МФО 322153

Подписано к печати 10.07.2002 г. **Зак.** 0146208
Тираж 6100 экз.
Отпечатано с компьютерного набора на комбинате печати издательства «Преса України», 252047, Киев - 047, пр. Победы, 50

СОДЕРЖАНИЕ

Уважаемый читатель

Редакции журнала РА в начале августа исполнилось 10 лет. Для того, чтобы подобрать сотрудников, авторов, найти необходимые для печати материалы, сверстать первый номер и выпустить его в свет, потребовалось еще около полугода. А сегодня журнал РА ежемесячно приходит к Вам домой и помогает заниматься любимым делом, повышать свой уровень и даже зарабатывать на жизнь. Наш читатель ценит журнал не только за то, что в нем содержится оригинальная и тщательно выверенная информация, но и за возможность общения на его страницах с другими радиолюбителями и специалистами в области радиоэлектроники.

Более того, журнал РА сегодня - это не только его страницы, но и тысячи писем читателей ежегодно, сотни членов клуба читателей РА, объединяющихся по интересам, народная консультация и многое другое. Все это вместе взятое можно назвать живым общением, которое дает возможность каждому из Вас почувствовать себя членом единой семьи радиолюбителей.

Немалую роль в этом играет клуб читателей, число членов которого перевалило на пятый десяток. Положение о клубе дает возможность его членам получать льготы по приобретению ксерокопий статей, книг, высылаемых по почте, а главное -бесплатные консультации от председателей секций, среди которых только опытные специалисты, признанные авторитеты в своей области. Осталось уже немного времени до того, как в клубе будет 500 членов, и между ними разыграют денежный приз в 500 грн. в конце января 2003 г., к 10-летию выхода первого номера журнала РА. Поэтому те, кто еще не вступил в члены клуба, могут успеть это сделать за оставшиеся полгода.

Журнал РА, по свидетельству его читателей, с каждым годом становится все лучше, в нем столько полезной информации, что если не читать его регулярно, всегда можно пропустить самое полезное для себя. А если подписаться на журнал, то всегда под рукой окажутся именно те материалы, которые Вам нужны сейчас и здесь, и не нужно их искать где-нибудь в библиотеке или у соседа. На 2003 год издательство подготовило разнообразные варианты подписки, которые помогут Вам и сэкономить, и выбрать то, что нужно. Поэтому осенью идите на почту и подпишитесь на "Радіоаматор".

А пока успехов Вам в занятиях любимым делом, будь то радиоэлектроника или уборка урожая!

Главный редактор Георгий Ульченко



Практическая схема стереоприемника А. Захарова

В.С. Попич, г.Ривне

Описана модификация схемы стереофонического приемника А. Захарова с большими чувствительностью и выходной мощностью, работающая в более широком диапазоне питающих напряжений и позволяющая осуществлять прием в диапазонах УКВ-1 и УКВ-2.

А. Захаров предложил ряд схем оригинальных УКВ ЧМ приемников с ФАПЧ, в которых для демодуляции ЧМ сигналов используется синхронно-фазовый детектор (СФД) на одном транзисторе [1-3]. Такие приемники могут работать при низком напряжении питания (1,5-1,3 В). В работе [2] для сигналов с полярной модуляцией он предложил схему простого стереодекодера, позволяющего без дополнительного переключения принимать и монофонические сигналы.

На основе работ А. Захарова автор собрал и испытал вариант схемы стереоприемника с использованием высокочастотной части, включая регулятор громкости согласно рис.3 [3], кольцевого стереодекодера согласно рис. 2 [2] и УЗЧ согласно рис. 3 [1]. В качестве антенны использовал петлю из монтажного провода длиной 40 см. На расстоянии примерно 20 км от передающего центра в условиях города внутри помещения такой приемник не обеспечивает качественного приема ни моно, ни стереосигналов, имея недостаточную чувствительность, сохраняя к тому же работоспособность в узком диапазоне питающего напряжения. Кроме того, недостаточная мощность УЗЧ не позволяет получить приемлемую громкость звучания при работе на динамическую головку сопротивлением 8-50 Ом. Желательно также, чтобы приемник работал и в диапазоне УКВ-2.

Поэтому автор собрал и эксплуатирует приемник, принципиальная схема которого показана на **рисунке**. Особенностями схемы являются:

применение в УРЧ (VT1) СВЧ транзистора типа 2Т368А, включенного по схеме с общим эммитером и работающего на индуктивную нагрузку;

применение в СФД (VT2) германиевого СВЧ транзистора типа П341А с более высокой граничной частотой;

применение для настройки приемника вместо двух параллельно включенных p-n-переходов транзисторов типа КТ315Г варикапа типа КВ109Б с большим коэффициентом перекрытия по емкости и высокой добротностью;

применение в гетеродинном контуре дополнительной катушки L4 и переключателя SA2;

применение в каждом канале УЗЧ предварительного каскада усиления на транзисторах VT4, VT5 типа КТ315Б;

использование в УЗЧ в качестве VT6, VT7 германиевых транзисторов, а также отдельных резисторов начального смещения R16, R17.

Это позволило:

повысить чувствительность приемника до уровня не хуже 30 мкВ;

расширить полосу удержания схемы ФАПЧ при том же уровне входного сигнала и обеспечить работоспособность СФД в более широком диапазоне питающих напряжений;

обеспечить прием радиостанций в диапазоне УКВ-2 (100-108 МГц);

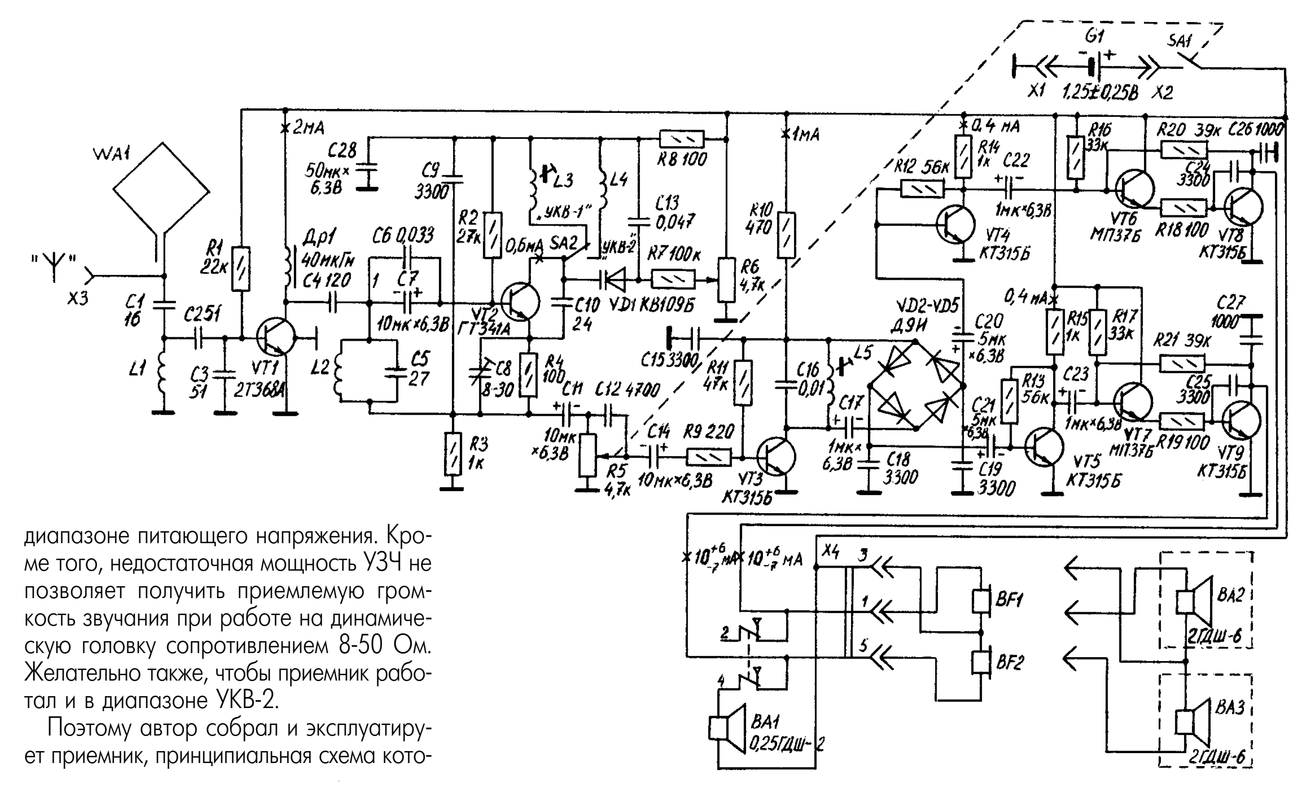
повысить выходную мощность УЗЧ до уровня, позволяющего прослушивать передачи (кроме стереонаушников) через встроенную высокоомную динамическую головку 0,25 ГДШ-2 ($P_{вых}$ ≈1,3 мВт при $U_п$=1,3 В) либо через акустическую систему из двух динамических головок 2ГДШ-6 ($P_{вых}$ ≈2 мВт при $U_п$ =1,3 В);

обеспечить работоспособность приемника при изменении напряжения питания от 1,5 до 1 В, что дает возможность использовать в качестве источника питания как элемент типа 316, так и никель-кадмиевый аккумулятор (например, НКГЦ-0,5).

Приемник потребляет ток от 38 мА (при $U_п$ =1,5 В) до 9 мА ($U_п$ =1 В).

Схему приемника можно существенно упростить, если вместо дискретных элементов в УЗЧ применить микросхему К174УН23 - низковольтный стерео УЗЧ.

Следует отметить интересную особенность приемника А. Захарова. Поскольку гетеродин при работе в диапазоне УКВ-1 перестраивается в пределах 32,9-36,5 МГц, то на третьей гармонике возможен прием радиостанций, работающих в диапазоне УКВ-2 (в свободной части диапазона УКВ-1). Так, например, в г. Ривне в диапазоне 66,3-68,2 МГц работают 4 передатчика, а в диапазоне УКВ-2 - 3 передатчика на частотах 100,7; 103 и 106,4 МГц. При настройке на частоту 70,9 МГц возможен прием радиостан-



ции, работающей на частоте 106,4 МГц. Для этого дополнительно к штатной антенне потребовалось подключить отрезок провода длиной ≈60 см и выбрать его ориентацию в пространстве.

Качество звука при таком приеме несколько хуже, а полоса удержания сигнала существенно уже, чем при приеме на второй гармонике гетеродина. Тем не менее в некоторых случаях для приема радиостанций диапазона УКВ-2 можно обойтись без переключателя диапазонов SA2 и катушки L4.

К недостаткам приемника следует отнести низкую селективность, необходимость выбора длины антенны для конкретных условий приема, некоторое влияние тела слушателя на настройку, а также сужение диапазона применяемых частот при снижении напряжения питания. Так, при напряжении питания 1 В верхняя граница диапазона УКВ-1 снижается приблизительно до 70 МГц. Последнее обстоятельство несущественно, если передачи в данной местности ведутся в диапазоне 65,8-70 МГц. Кроме того, настройка на станции, работающие в верхней части диапазона УКВ-1, и в этом случае возможна, если предусмотреть оперативную подстройку индуктивности катушки L3.

Для повышения чувствительности приемника в диапазоне УКВ-1 и обеспечения его работоспособности в диапазоне УКВ-2 при напряжении питания ниже 1,2 В параллельно резистору R3 необходимо подключить керамический конденсатор емкостью 33-56 пФ.

Для повышения чувствительности приемника (особенно в диапазоне УКВ-2) между антенной WA1 и конденсатором C1 целесообразно включить катушку, содержащую 5-7 витков провода ПЭВ-2 0,31, намотанных на оправке диаметром 3 мм, с подстроечником диаметром 2,8 мм из феррита марки 100НН. Положение сердечника выбирают при настройке на самую слабую станцию диапазона УКВ-2 по максимальному усилению, после чего его фиксируют каплей клея или парафина.

Детали. Катушки L1-L3 - бескаркасные и содержат по 10 витков провода ПЭВ-2 0,31, намотанных виток к витку на оправке диаметром 3 мм. Сердечник катушки L3 - от коротковолновой катушки любого транзисторного приемника. Катушка L4 содержит 5 витков того же провода, намотанных на оправку диаметром 3 мм с шагом 2 мм. Точное значение индуктивности катушек L1, L2, L4 устанавливают при настройке сжатием или растяжением витков, после чего положение витков фиксируют с помощью клея или парафина. Катушка L5 содержит 270 витков провода ПЭВ-2 0,08, намотанных внавал на бумажном каркасе, размещенном на сердечнике из феррита марки 400НН диаметром 8 мм и длиной 20 мм. Катушку L5 можно намотать и на четырехсекционном каркасе с подстроечником диаметром 2,8 мм из феррита 600НН. В этом случае она должна содержать 450-500 витков провода ПЭВ-2 0,08, а конденсатор C16 должен иметь емкость 0,015 мкФ. Дроссель ДР1 типа ДП1-0,1. Конденсаторы C7, C11, C14, C17, C20-C23, C28 типа К50-6, К50-16, К50-35. Конденсатор C8 типа КПК-М. Конденсатор C16 типа КМ-6 группы М1500, остальные типов КМ, КМ-6. Резисторы R5, R6 типа СП-3-36М. Переключатель SA2 типа ПД31-1 (можно использовать ПД9-2) установлен на плате возле катушек L3, L4. Гнездо X1-X2 для элемента питания G1 - из кассеты батареи питания приемника "Селга-450". Гнездо X3 типа ГК2, X4 - типа ОНп-ВГ-68.

Все детали приемника, за исключением динамической головки BA1 и гнезд X1-X2 и X3, размещены на плате размером 110x55 мм. Плата является фрагментом двусторонней макетной печатной платы под корпуса типа DIP-14. Монтаж выполнен проводом МГТФ. Приемник размещен в пластмассовом корпусе размером 113x60x26 мм.

Литература

1. Захаров А. УКВ ЧМ приемники с ФАПЧ//Радио. - 1985. - N 12. - С. 28-30.
2.Захаров А. "Кольцевой" стереодекодер в УКВ ЧМ приемниках//Радио. - 1987. - N 10. - С.56-57.
3.Захаров А. Стереодекодер с коррекцией частотных предыскажений//Радио. - 1990. - N 1. - С.43-46.
4. Полупроводниковые приборы: Транзисторы. Справ./Под ред. Н.Н.Горюнова. - М.:Энергоатомиздат, 1985.

Радіоаматор за 10 лет *листая старые страницы*

Ремонт модуля цветности, работающего в системах PAL, SECAM достаточно сложен, и для того, чтобы разобраться в нем, нужно знать, что представляет собой система PAL, как работают декодеры PAL. Этим вопросам посвящена статья И. Б. Безверхнего, В. Й. Хлыстова *"Система цветного телевидения PAL. Декодер PAL"* (РА1/93, с.5), в которой приведены упрощенная функциональная схема кодера PAL, узла передающего телевизионного тракта, функциональные схемы декодеров типа PALs и PALd, описан принцип работы схем и приведены векторные диаграммы, поясняющие описание.

В статье Н.Е. Сухова *"Предусилитель-корректор с низким уровнем шумов"* (РА1/93, с.31) описан предусилитель-корректор (УК RIAA92) с низким уровнем шумов для магнитного звукоснимателя ЭПУ, основными принципами построения которого являются применение во входном каскаде полевого транзистора и исключение из цепей прохождения сигнала электролитических конденсаторов. Приведены технические характеристики УК, спектральная плотность шумов на выходе УК, частотная зависимость выходного сопротивления, АЧХ УК.

Радиоприемник, описанный в статье В. М. Пестрикова ***"****КВ супергетеродин с низковольным питанием"* (РА1/93, с.34), рассчитан на прием на небольшую телескопическую антенну в диапазоне КВ 25-50 м. Реальная чувствительность его со входа штыревой антенны 5-10 мкВ, селективность по соседнему каналу 35 дБ, максимальная мощность 60 мВт, при отсутствии сигнала потребляемый ток не более 6 мА. Питается приемник от источника напряжения 3 В, сохраняя работоспособность при снижении напряжения питания до 2 В.

В.И. Ильченко, В.Г.Тиняков в статье *"Продление срока работы кинескопа"* (РА5-7/93, с.9) описали устройство продления срока службы кинескопа, которое ограничивает ток через нить накала на этапе разогрева катода и уменьшает разницу температур на катоде в режимах ожидания (телевизор не работает) и рабочем.

В статье В.С. Вовченко "Упрощенная система ДУ на ИК лучах" (РА3/94, с.8) описана схема ДУ с упрощенной системой кодирования команд (прямой выбор ТВ программ) с постоянным числом импульсов, которая не нуждается в высокостабильном генераторе тактовых импульсов.

В статье В.В. Поддубного "Формирователь стробирующего импульса" (РА11/96, с.2) описана простая схема формирователя двухуровневых строчных стробирующих импульсов для подключения декодеров сигналов PAL к телевизорам УЛПЦТ и УПИМЦТ.

Эти и многие другие публикации войдут в сборник ***"Радиоаматор за 10 лет"****, запланированный к печати на конец 2002 г.*



Не слишком ли дорого цветное телевидение?

А.Ф. Бубнов, г. Киев

На протяжении веков в отношении цвета все представлялось совершенно ясным. С тех пор как Ньютон 300 с лишним лет назад пропустил солнечный свет через трехгранную призму и получил спектр, физики считали, что белый цвет представляет собой смешение семи основных цветов: красного, оранжевого, желтого, зеленого, голубого, синего и фиолетового. Потом убедились, что деление спектра на семь частей - чисто условно. Может быть, сыграло свою роль особое отношение к цифре 7, которое сложилось в прошлом. В спектре можно различить много цветов и оттенков. Однако многочисленные опыты показали, что основными нужно считать три цвета: красный, зеленый и синий. В сумме они дают белый цвет, а смешиванием их в разных пропорциях можно образовать любой другой. Все это было объединено в так называемую трехкомпонентную теорию цветного зрения.

Увы, механизм нашего цветного зрения еще не выяснен до конца. Утверждение, что на сетчатой оболочке глаза есть три типа особых рецепторов для восприятия красного, синего и зеленого цветов, разделяют далеко не все специалисты. Есть, например, предположение, что в сетчатой оболочке имеется система оптически прозрачных волокон (своего рода волноводов), которые по своему диаметру и коэффициенту преломления могут пропускать лучи только того или иного цвета. Эти волокна играют роль "цветного сита" или цветного анализатора, выделяющего из изображения составляющие его цвета. Если предположение оправдается, то подобную систему, вероятно, можно будет использовать для создания простой системы цветного телевидения.

При создании технических устройств для воспроизведения цвета за основу была положена теория трехкомпонентного цветного зрения. Для цветной фотографии созданы трехслойные пленки, пластинки и бумага. Каждый из слоев реагирует соответственно на один из трех основных цветов. Так же было создано и цветное кино. Когда дошла очередь и до телевидения, воспользовались уже готовой схемой. В телевизорах применяют сложные трехлучевые трубки с трехцветным люминофором. Система работает, но очень сложна и пока еще, к сожалению, дорога.

Нужны ли обязательно три цвета?

Уже довольно давно наблюдения показали, что наши зрительные восприятия не всегда соответствуют объективным данным. Посмотрите некоторое время на хорошо освещенный красный предмет, а потом быстро переведите глаза на белую бумагу или белую стену. Вы увидите этот предмет, но зеленого цвета, которого в действительности там нет. Многочисленные опыты показали, что в соответствии с особенностями нашего зрения достаточно двух цветов, чтобы создать иллюзию всех цветов.

К этому положению вновь привлек внимание американец Лэнд, которого неправильно считают первооткрывателем этого явления, но которому нельзя отказать в признании проявленной им большой энергии для популяризации его.

Лэнд фотографировал объект два раза на обычные черно-белые пластинки: первый раз - через красный светофильтр, второй - через зеленый. С полученных негативов делали черно-белые диапозитивы, которые устанавливали в два проектора. В одном из них с диапозитивом, снятым через красный светофильтр, была красная лампа, в другом - обычная белая. Изображения, даваемые обоими проекторами, совмещали на экране.

Можно было ожидать, что изображение на экране будет красно-черным, как результат совмещения красного и черно-белого изображений. На самом же деле на экране в этом случае возникает многоцветное изображение, в какой-то степени повторяющее цвета объекта (не хочется говорить в "естественных цветах", потому что и в фото, и в кино, и в телевидении цвета "почти" естественные).

Этот опыт демонстрировали на американской выставке в Москве. Демонстрационная установка (**рис. 1**) содержит два больших черно-белых диапозитива, смонтированных под прямым углом друг к другу. Сзади один из них освещает красная лампа, другой - белая или желтая (натриевая). Оба диапозитива можно также подсвечивать белыми лампами. По линии раздела под углом 45° к каждому из диапозитивов помещено полупрозрачное зеркало. В зеркале проекция каждого диапозитива совмещается с другим, т.е. отражение в зеркале одного из диапозитивов совпадает с видимым на просвет вторым. Смотреть на полупрозрачное зеркало можно было как со стороны одного диапозитива, так и со стороны другого, эффект от этого не менялся.

Если диапозитивы освещены белыми лампами, то совмещенное в зеркале изображение получается черно-белым. Но лишь только диапозитив, который условно назовем красным, осветить красным светом, то совмещенное изображение становится цветным, в котором есть вся гамма цветов: красный, синий, зеленый, желтый и т.д. со всевозможными оттенками, например светло-зеленый, темно-зеленый, оливковый и т.д. Так как установка доступна со всех сторон, можно встать так, что одна часть какого-нибудь диапозитива будет видна сквозь зеркало, а другая - непосредственно (мимо зеркала). Тогда первая часть будет цветной, а вторая - красной или черно-белой в зависимости от того, со стороны какого диапозитива смотрит наблюдатель.

Подчеркиваем, что многоцветность в данном случае, это только плод нашего воображения. При исследовании этого многоцветного изображения каким-либо объективным анализатором, например, спектроскопом, он обнаружит только красный и белый цвета. Но наш глаз видит в изображении все цвета. Происходит это, очевидно, только из-за каких-то, еще не выясненных до конца, особенностей механизма нашего зрения. Но ведь кино и телевидение тоже построены на таких иллюзиях и "обманах". На экранах телевизора и кино нет движения, а есть только чередование отдельных статических снимков, но мы видим движение. На экране телевизора нет изображения (только бегающая световая точка), но мы видим его.

Естественно, от опытов с диапозитивами до цветного телевидения очень большая дистанция, тем более что цветное телевидение уже есть, а здесь еще надо работать и работать, но во всяком случае нужно иметь в виду, что три цвета необязательны, можно обойтись и меньшим числом цветов, например, двумя.

Нельзя ли получить цветное изображение, используя только один цвет - белый. Оказывается, можно и это! Доказано опытами, что у наших органов зрения можно создать впечатление цвета, воздействуя на них только чередованием черного и белого цветов. Если изготовить изображенные на **рис. 2** диски, окрашенные в белый и черный цвета, то при вращении их со скоростью около 7 об/с они будут казаться нам то красного, то синего, то зеленого цвета.

Английское телевидение провело в 1959 г. опыт передачи цвета по черно-белой телевизионной системе. Передавалось простое изображение - кубик. Кубик был одного цвета, а фон - другого. Цвета получились нояркими, но вполне различимыми. Все телезрители восприняли их одинаково. Цветной эффект был создан чередованием черного и белого цветов.

В 1962 г. уже не подобный, а более впечатляющий опыт был проведен в Иркутске. Телезрители увидели на экранах своих черно-белых телевизоров белый круг, внутри которого были два черных кружка друг против друга, меньшего размера. Белый круг начал вращаться. По мере увеличения числа оборотов черные кружки ста-

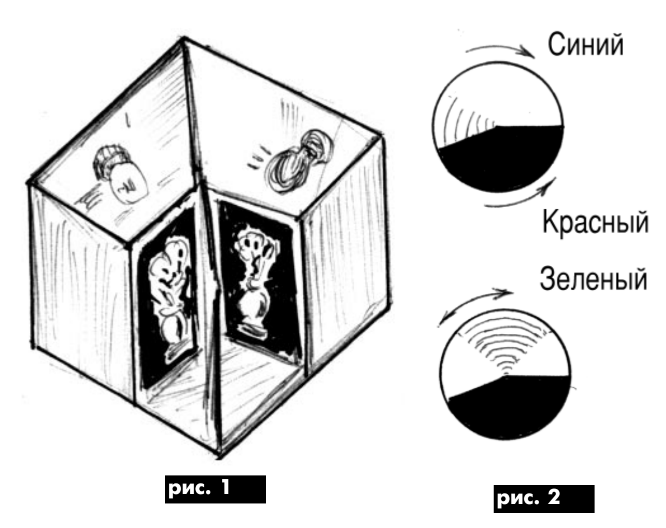


рис. 1

рис. 2

ли сливаться в полосы. С увеличением скорости вращения диска полосы стали цветными, и цвета плавно переходили из одного в другой - голубой, коричневый, фиолетовый, темно-розовый, зеленый.

На этом эксперимент не завершился. Инициатор их, доцент Иркутского университета Л. Могилев, продемонстрировал и опыты воспроизведения объема на экранах обычных телевизоров.

Внимательные зрители уже давно заметили, что на экранах кино и телевизоров иногда возникает объем, появляется перспектива. Так бывает в тех случаях, когда съемочная камера производит съемку в движении. Эффект наиболее заметен при движении камеры вдоль сада или леса, которое порождает перспективу. На экране появляется глубина, ясно (как в стереоскопии) видно, что одни деревья находятся ближе, другие - дальше.

Автор иркутских экспериментов нашел такие фигуры, которые при вращении их перед объективом телекамеры казались объемными. В результате на экранах иркутских телезрителей появлялись то выпуклые, то вогнутые объемные фигуры: кубок, конус, плетеная корзинка, массивное маховое колесо. 22 января 1964 г. опыт по получению цветов с помощью вращающегося черно-белого диска был повторен в Ленинграде во время передачи из "Дома занимательной науки". По отзывам аудитории, цвета различались легко.

Опыты и наблюдения, подобные описанным, давали надежду, что проблема цветного телевидения может быть разрешена иначе и проще, чем это сделано теперь. Но.... но были заключены договоры о совместной разработке с французами, в результате чего появилась система цветного телевидения SECAM. Опыты по созданию иной системы цветного телевидения были прекращены и забыты, а жаль...

Конечно, нельзя утверждать, что способ чередования черного цвета с белым пригоден в любом случае, но ведь было очевидно, что обойтись без передачи трех цветов можно, однако, надо было исследовать и развивать новые, пока неизведанные пути.

Равным образом необходимо экспериментировать и с воспроизведением на экране перспективы. Движение камеры и вращение перед ней специальных рисунков (как в иркутских опытах) не являются единственными возможностями в этом направлении. Например, многие знают, что опытные фотографы рассматривают фотоснимки одним глазом. Если смотреть на снимок, то можно подобрать такое расстояние между глазом и снимком, которое равно фокусному расстоянию объектива фотоаппарата, которым был произведен снимок, и тогда отпечаток явственно представляется объемным, в нем чувствуется перспектива.

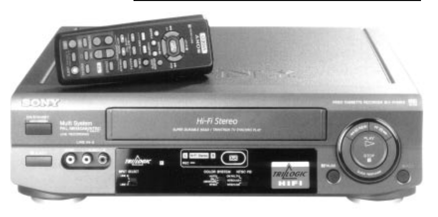
Этот же эффект можно наблюдать и на экране телевизора. Если смотреть на экран одним глазом, то можно подобрать расстояние между глазом и экраном, при котором в изображении появляется перспектива. Это особенно заметно, когда на экране много движения, например, при передаче футбольных матчей. Эффект тем заметней, чем больше четкость изображения на экране телевизора.

А сейчас появились еще и новые возможности с голографией и с лазерным излучением.

СРАВНИ И ВЫБЕРИ

Прощай, видеоплейер?

И. Михайлов, г. Москва, Россия



Весьма вероятно, что столь популярные в недавнем прошлом двухголовочные монофонические видеоплейеры (ВП) будут полностью вытеснены видеомагнитофонами (ВМ), потому, что производить и продавать их становится все менее выгодно. Это подтверждает сокращение доли ВП, как в линейках продукции фирм-производителей, так и в ассортименте продаж магазинов, рынков, и небольшой разброс цен на них.

Доля фирм в общем количестве моделей таких ВП на рынке: 26,6 % от LG; по 13,3% от DAEWOO, JVC, SONY, TOSHIBA; по 6,6% от HITACHI, PANASONIC, SONY.

Возможно, немного дольше на рынке видеоаппаратуры продержатся видеоплейеры с Hi-Fi стереозвучанием. Их рыночная "живучесть" обусловлена очень удачным сочетанием стереозвучания качества Hi-Fi и относительно низкой цены за счет отсутствия тюнера и, соответственно, части электроники (таймер программирования и пр.).

Сокращается и "поголовье" двухголовочных видеомагнитофонов, которые все сильнее вытесняются дешевеющими четырехголовочными. Сейчас почти нет смысла покупать аппарат с двумя видеоголовками, потому что добавив около $35 можно приобрести приличный четырехголовочный ВМ, лучше оснащенный сервисными функциями и дающий более качественное изображение и звук. Более того, диапазоны цен на двухголовочные и четырехголовочные ВМ кое-где уже перекрываются. Например, за $165 можно купить и двухголовочный SAMSUNG, и четырехголовочный JVC. Небольшой разброс цен на двухголовочные ВМ говорит о достижении производителями предела в удешевлении своих аппаратов данной категории. Доля фирм в общем количестве моделей двухголовочных ВМ на рынке: по 9,5% от DAEWOO, JVC, LG, THOMSON, TOSHIBA; по 4,8% от HITACHI, PANASONIC, SONY; по 19% от PHILIPS и SAMSUNG.

Модели весьма популярного класса монофонических четырехголовочных ВМ становятся все более оснащенными и все менее дорогими. Доля фирм в общем количестве таких ВМ на рынке: 20,0 % от PHILIPS; 15% от JVC; по 10% от LG, PANASONIC, SONY, SAMSUNG, THOMSON, TOSHIBA и 5% от HITACHI.

Цены на видеомагнитофоны формата VHS с Hi-Fi стереозвучанием пока останутся, скорее всего, на прежнем уровне или будут незначительно снижаться. Это объясняется хорошей технической оснащенностью ВМ этого класса. Такие ВМ в первую очередь оснащают техническими новинками и новыми сервисными функциями (действительно нужными или нет - другой вопрос). С другой стороны, в сохранении высокой цены на эту привлекательную для видеолюбителей технику заинтересованы как производители, так и продавцы. Вместе с тем на рынке всегда есть немного устаревшие модели, которые ничуть не хуже последних, но дешевле на 10-15%.

Hi-Fi - наиболее насыщенная категория видеомагнитофонов, и распределение аппаратов по фирмам на рынке следующее: 23,5 % от THOMSON; по 17,6% от JVC и PHILIPS; по 11,8% от SAMSUNG и TOSHIBA; 8,8% от SONY; 5,9% от PANASONIC и 2,9% от LG.

Видеомагнитофоны формата S-VHS, некогда очень дорогие, становятся все более "дружелюбными" по отношению к карману видеолюбителя. Во-первых, неуклонно уменьшается средняя цена таких аппаратов (например, есть упрощенные модели ВМ класса S-VHS от фирмы JVC стоимостью около $360).

Во-вторых, существенно снизилась стоимость минуты S-VHS записи. Некоторые производители вслед за первооткрывателем JVC стали применять технологию VHS ET, которая позволяет записывать сигнал качества S-VHS на обычную VHS-кассету.

Для категории S-VHS характерно сосуществование моделей разных сезонов, а то и лет выпуска. Это обусловлено нечастым обновлением модельного ряда, большей продолжительностью "жизни" и более высоким качеством ВМ этого класса по сравнению с аппаратами рангом пониже. Доля фирм в общем количестве S-VHS ВМ на рынке: 46,2 % от JVC; 23,0% от PANASONIC и по 15,4% у PHILIPS и THOMSON.

Цифровые ВМ формата DVHS с очевидными преимуществами цифрового изображения и стереозвука с трудом пробивают дорогу на отечественный рынок из-за слишком высокой цены ($2000-2500).

Монополистом формата MiniDV выступает PANASONIC. Видеомагнитофоны этой фирмы NV-DV2000EC и ICNV-DV10000 по сути являются монтажными станциями для редактирования записей формата MiniDV. С их помощью можно, например, "перегнать" запись с MiniDV в компьютер, на другой ВМ любого формата с редактированием звука и изображения и еще много чего. Нужно отметить, что оба аппарата представлены на рынке в некотором роде "виртуально" (заявлены, но найти их довольно сложно).

В высшем классе ВМ с декой MiniDV на рынке две модели - JVC HR-DVS1 и JVC HR-DVS2 (прямые "родственники"). Главное отличие между ними (помимо цены, дизайна, некоторых функций и пр.) в том, что HR-DVS2 оснащен технологией VHS ET.



Схемотехника устройств для продления срока службы электровакуумных приборов

А.Г. Зызюк, г. Луцк

Схемотехника устройств для продления срока службы электровакуумных приборов (УПСС) разнообразна. Область же применения УПСС незаслуженно ограничена. Их почему-то используют преимущественно в телевизорах для увеличения срока службы кинескопа, забывая об эффективности УПСС применительно почти ко всем электровакуумным приборам (ЭВП), например, лампам выходного каскада УМЗЧ, электронно-лучевой трубке (ЭЛТ) осциллографа и т.д.

Более 10 лет автору доводилось устанавливать УПСС в телевизоры и ламповые усилители. При этом срок службы ЭВП увеличивается в среднем не менее, чем в 1,5 раза (при равных условиях эксплуатации). Учитывая цены на ЭВП, есть смысл устанавливать УПСС не только в телевизоры, но и в модели ламповых усилителей, где количество (и стоимость) ламп достигают "круглых" цифр. ЭЛТ к осциллографу часто нелегко приобрести, так что стоит позаботиться о продлении срока ее службы.

Зачем, например, телевизор работает во время прогрева нити накала кинескопа? Лучше поступить иначе. При включении телевизора в сеть подключается только УПСС. Пока величина накального напряжения не достигнет определенного напряжения, телевизор к сети не подключится. Судите сами, что лучше?

Традиционно схемы УПСС блокируют поступление импульсов на строчный блок телевизора, закрывают "пушки" кинескопа и т.д. Все это время модуль питания (МП) работает, а зачем? Такой подход целесообразен и при конструировании ламповых усилителей, в которых следует также плавно (а не "выстрелом") подавать и анодное (сеточное) напряжение. Сделать это совсем несложно, затраты на изготовление таких схем несравненно малы по сравнению со стоимостью мощных ЭВП.

Конструктивное исполнение УПСС в виде отдельного блока упрощает и подключение его к телевизору или усилителю. Исключается также и влияние сетевого трансформатора УПСС на чистоту цвета телевизора, которое может быть при размещении УПСС внутри корпуса телевизора. Разместить же УПСС внутри корпуса осциллогра-

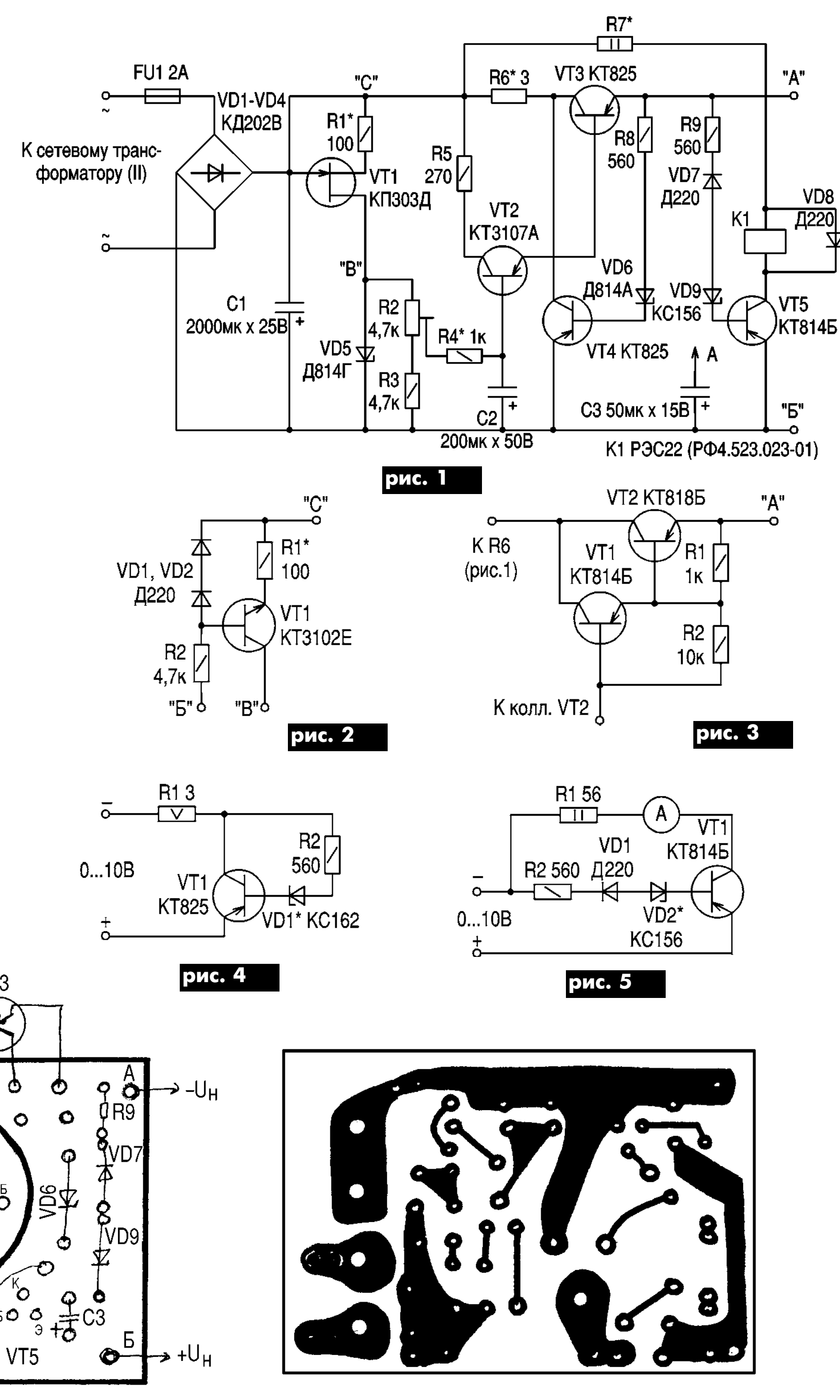


рис. 1

рис. 2

рис. 3

рис. 4

рис. 5

рис. 6

фа непросто из-за отсутствия свободного места.

Простые конструкции УПСС, вроде двух-трехступенчатых узлов коммутации напряжения накала (Uн) не могут обеспечить максимальный выигрыш в сроке службы ЭВП. Кроме этого, резкое изменение величины Uн вызывает такое же резкое изменение и тока нити накала (Iн), причем зависимость эта не прямо пропорциональная, и простой эксперимент подтверждает это.

Возьмите, например, ЭВП типа 6Н1П и подключите к источнику с регулируемым напряжением, установив начальное напряжение Uн = 0. Небольшое увеличение Uн приводит к скачкообразному увеличению Iн. Номинальное значение тока Iн устанавливается раньше, чем Uн достигает 3 В! И это не мощные лампы, как, например, ГУ-50, 6С33С! Оптимальное время прогрева нитей накала большинства ЭВП 30 - 50 с.

Чем мощнее ЭВП, тем чаще он выходит из строя. И одной из причин, резко сокращающих срок службы таких ЭВП, является очень малая величина сопротивления нити накала, что вызывает очень большие броски тока Iн.

Есть и другие преимущества от использования УПСС. Как известно, для измерения Uн в телевизоре необходим вольтметр среднеквадратичного значения напряжения (В3-48 или другого типа). При питании нити накала кинескопа от УПСС этой проблемы нет. Кроме того, появляется возможность при необходимости изменять и величину Uн. Такая необходимость возникает при частичной потере эмиссионной способности кинескопа. Очевидно, что при Uн, намного превышающем Uн.ном, бросок тока Iн через нить накала резко увеличивается по сравнению с номинальными Iн и Uн. Таким образом, для "подсевших" кинескопов и других ЭВП применение УПСС особенно актуально. Как показывает практика, совместно с УПСС старые кинескопы могут служить еще месяцы.

На выходе стабилизатора напряжения (СН) УПСС устанавливают вольтметр, который размещают на передней панели корпуса УПСС. Это позволяет индицировать и измерять Uн, что очень удобно как во время налаживания, так и при эксплуатации УПСС.

Не секрет, что большинство ремонтов телевизоров приходится на МП и строчный блок. Применение УПСС с автономным сетевым трансформатором позволяет повысить надежность и этих блоков телевизора. Ведь теперь мощность, потребляемая от МП и строчного блока, уменьшается на величину мощности, отбираемой ранее питанием нити накала кинескопа. Потребляемая нитью накала мощность у кинескопа типа 51ЛК2Ц около 5 Вт, а типа 59ЛК3Ц - около 6 Вт. Так что "ничтожно малой" ее назвать никак нельзя.

Дополнительного увеличения ресурса можно достичь, если у новых ЭВП нити накала запитывать несколько заниженным Uн (ТУ большинства ЭВП допускает эксплуатацию в пределах Uн от 5,7 до 6,9 В). Бывшие в эксплуатации ЭВП, длительное время работавшие при Uн=6,3 В, резко теряют свои параметры при снижении Uн<6 В. Снижать же Uн<5,7 В нельзя, ибо это грозит образованием газов внутри баллона. Увеличивая же Uн постепенно с потерей ЭВП эмиссии, можно в несколько раз увеличить и срок их службы.

Для ламповых УМЗЧ эта проблема также весьма актуальна, поскольку при отказе одной из ламп выходного каскада усилителя непросто отобрать по параметрам аналогичный экземпляр для работы в паре. Питание же нити накала кинескопа и других ЭВП током переменной частоты вряд ли можно считать оправданным (особенно частотой 15625 Гц). По мнению автора, это только еще один шаг для повышения технологичности производства телевизоров, поскольку другой выгоды от питания нити накала током частотой 15625 Гц нет.

Схемотехника УПСС. Если не предъявляется особых требований к стабильности Uн ЭВП, то схема УПСС проста (**рис.1**). Ее целесообразно использовать, когда сетевое напряжение не выходит за пределы допустимых норм более, чем на ±10% (200 – 240 В).

Собственно УПСС выполнен на транзисторах VT2 и VT3 по схеме с ОК. Эти же транзисторы и конденсатор С2 обеспечивают плавное нарастание Uн. На транзисторе VT1 выполнен генератор стабильного тока (ГСТ). Его можно собрать и по схеме **рис.2** на биполярном транзисторе. Электролитический конденсатор С2 должен быть как минимум с двойным запасом по напряжению. Составные транзисторы VT3, VT4 можно заменить схемой Дарлингтона (**рис.3**).

На транзисторе VT4 и стабилитроне VD6 собран узел защиты нити накала при неисправности УПСС. Резистор R6 предотвращает резкое увеличение тока через транзисторы VT3, VT4. В нормальном режиме работы УПСС транзистор VT4 не оказывает влияния на работу схемы. Если же Uн становится выше нормы, равной сумме напряжения стабилизации стабилитрона VD6 и падения напряжения база-эмиттер транзистора VT4, то открывается транзистор VT4. Это приводит к перегоранию предохранителя FU1(2А), и схема обесточивается. Подбор стабилитрона VD6 проводится по схеме **рис.4**.

На диодах VD7, VD8, стабилитроне VD9, транзисторе VT5 и реле K1 собрано устройство, включающее телевизор в сеть при достижении Uн минимального значения (5,7 В). Подбор стабилитрона VD9 производится по схеме **рис.5**.

Отдельные узлы УПСС, выполненного по схеме рис.1, пригодны для применения в любых устройствах такого типа. В качестве сетевого трансформатора подойдет практически любой, обеспечивающий напряжение на вторичной обмотке более 10 В (с учетом напряжения насыщения транзистора VT3

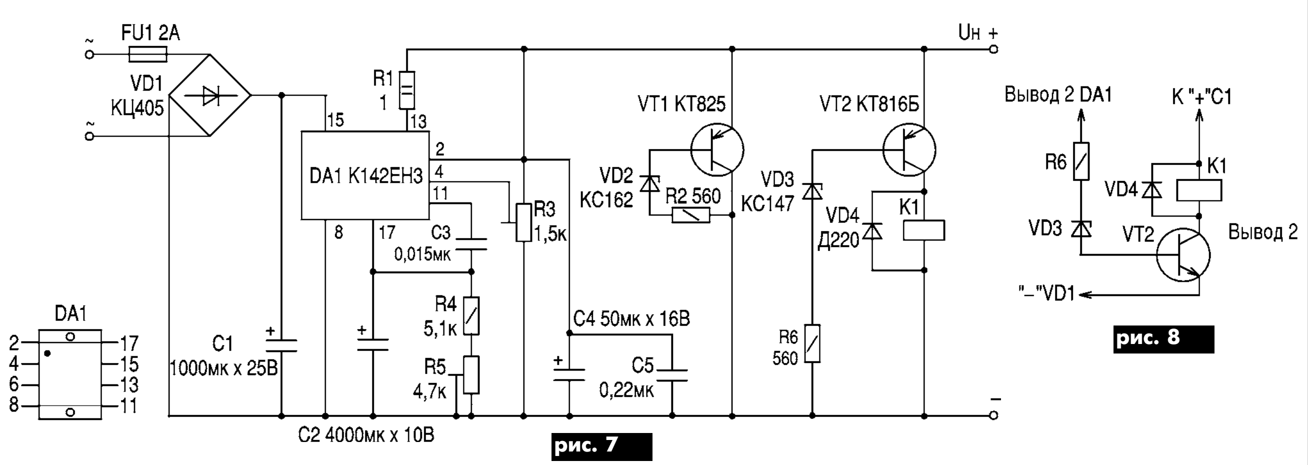


рис. 7

рис. 8

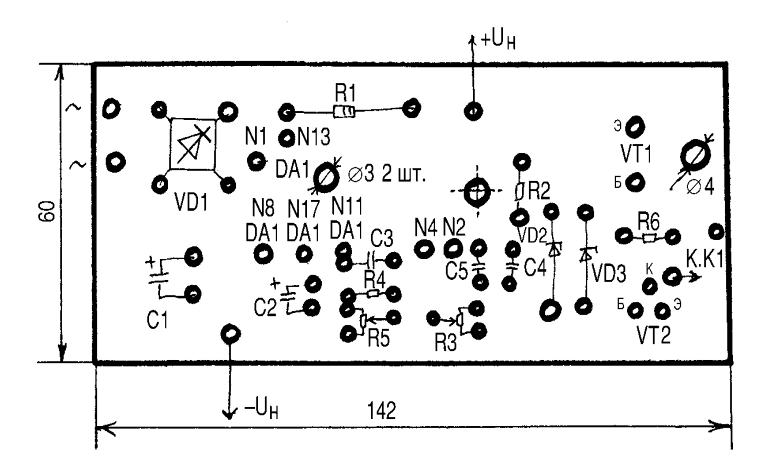


и напряжения на резисторе R6) и ток, в 1,4 раза больше максимально допустимого тока нити накала. Применение тороидальных трансформаторов нецелесообразно - они дороги и слишком трудоемки при самостоятельном изготовлении. Чтобы трансформатор работал долго и безупречно, его следует домотать (все обмотки) или изготовить с увеличенным соотношением количества витков на вольт.

Печатная плата УПСС показана на **рис.6**. Элементы схемы FU1, C1, R7, R8, VD8, K1 и VT3 размещены вне печатной платы. Для указанного типа реле K1 резистор R7 не нужен.

Транзистор VT3 нужно установить на теплоотвод площадью не менее 300 $см^2$ (при Iн ≤ 0,7 А).

Налаживать и испытывать все узлы этой схемы следует тщательно и аккуратно. "Жучки" в качестве предохранителя FU1 использовать нельзя. Защитный резистор R6 должен выдерживать мощность более 25 Вт до перегорания предохранителя FU1. Для стандартных предохранителей можно использовать резистор типа МЛТ-2. При токе Iн ≤ 0,7 А рассеиваемая резистором R6 мощ-



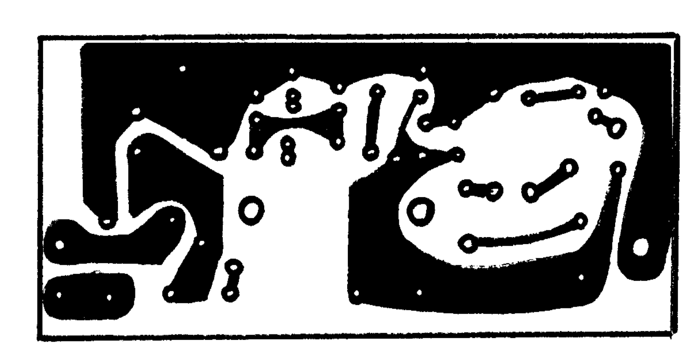


рис. 9

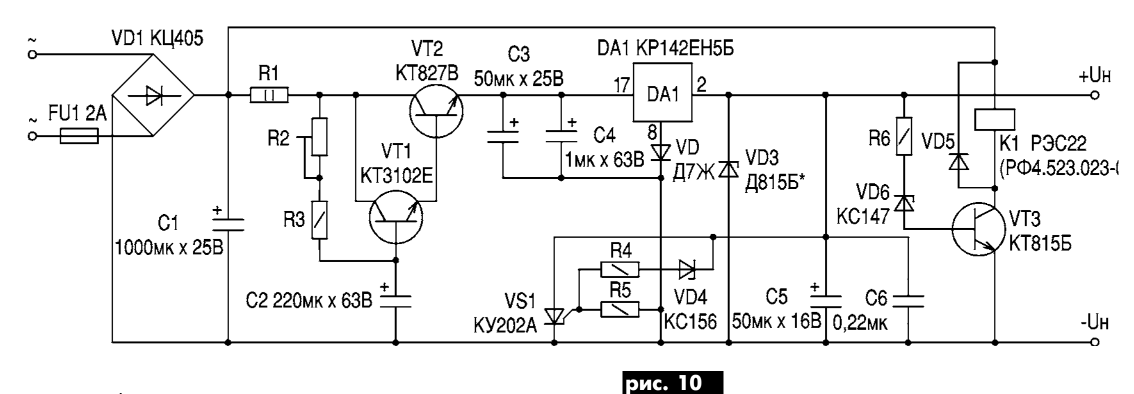
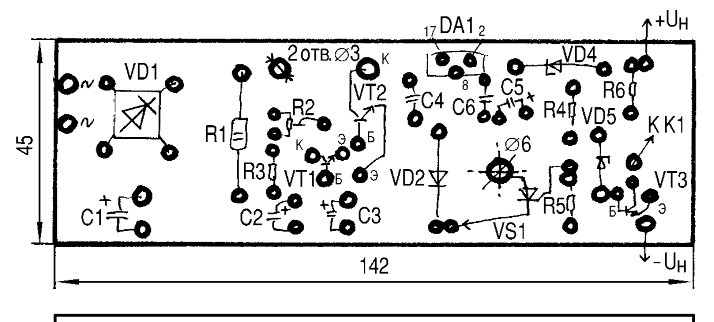


рис. 10

ность немногим более 1 Вт. Для того чтобы схема работала в более широком диапазоне изменений сетевого напряжения (175 - 245 В), следует увеличить напряжение во вторичной обмотке трансформатора.

Вторая схема УПСС показан на **рис.7**. Стабилизатор напряжения и схема плавного увеличения Uн собраны на ИМС типа К142ЕН3. На транзисторе VT1 собран аналог мощного стабилитрона для защиты от перенапряжения нити накала, на транзисторе VT2 - электронное реле. Подстроечным резистором R5 изменяют стабилизированное напряжение Uн. На **рис.8** показана часть схемы для случая, когда в наличии нет реле с малым напряжением срабатывания. На печатной плате устройства (**рис.9**) такое изменение в схеме учтено. ИМС DA1 установлена на ребристом теплоотводе площадью



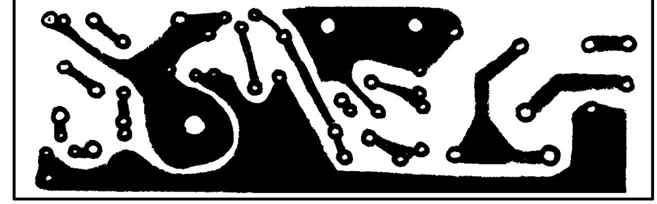


рис. 11

около 400 см^2. Теплоотвод прикреплен к печатной плате двумя винтами М3.

Самой простой в изготовлении и наиболее распространенной является схема УПСС, показанная на **рис.10**. Функции СН и схемы плавного увеличения Uн выполнены на различных узлах, что позволяет улучшить параметры СН.

На транзисторах VT1 и VT2 выполнен узел плавной подачи напряжения (УППН), а на ИМС DA1 типа КР142ЕН5Б - СН для нити накала. При токе Iн≤0,7 А схему можно еще больше упростить, исключив из нее транзистор VT1. Номиналы резисторов R2 и R3 в этом случае уменьшают в 10 раз, а емкость конденсатора С2 увеличивают до 1000 мкФ. Диод VD2 предназначен для установки необходимого Uн (6,3 В), стабилитрон VD3 - для ограничения значения Uн, например, при пробое ИМС (замыкание выводов 17 и 2) аналогично транизстору VT1 в схеме рис.7.

Печатная плата устройства показана на **рис.11**. При Iн>0,7 А диодный мост VD1 заменяют более мощным.

Достоинство схемы рис.10 в том, что узел УППН может быть общим для нескольких СН, собранных на ИМС типа КР142ЕН5Б. Возникает возможность увеличения количества блоков СН параллельным включением их по входу (к эмиттеру транзистора VT2), что позволяет, например, осуществить питание нитей накала всех ламп усилителя с большим количеством ламп. Кроме того, известно, что питание накальных цепей постоянным током (особенно предварительных каскадов) избавляет, например, от проблем с фоном в ламповых усилителях.

Все описанные схемы УПСС применялись многократно. Собранные из исправных радиокомпонентов они работают сразу же после подачи напряжения со вторичной обмотки трансформатора. Два-три раза в год желательно изменять полярность подключения нити накала к УПСС.

О подключении УПСС. Как уже было сказано, наиболее универсальным и простым является автономный вариант применения УПСС. Подключение делают по схеме **рис.12**. Чтобы нить накала "не висела в воздухе", один из ее отводов из платы кинескопа не выпаивают. Следует обязательно позаботиться о том, чтобы телевизор не работал с обесточенной нитью накала.

Можно подключить УПСС по схеме **рис.13**. В первом варианте (**рис.13,а**) необходимо обеспечить подключение модуля питания телевизора контактом К1.1 реле К1. Во втором варианте (**рис.13,б**) контакт К1.1 включен параллельно входу модуля строчной развертки. Это самое простое и неудачное (по эффективности использования) подключение УПСС, но и наиболее распространенное.

Налаживание УПСС нельзя налажи-вать, используя нить накала. В качестве эквивалента нагрузки для УПСС хорошо подходят миниатюрные лампочки накаливания, а также радиолампы типов 6Н6П (Iн=750 мА), 6Н1П (Iн=0,6 А). В этом случае появляется возможность проследить как за временем, необходимым для достижение Uн значения Uн.ном, так и за законом его изменения.

Электролитические конденсаторы выбирают с минимальными токами утечки, в противном случае перегревается регулирующий транзистор УППН, ухудшается КПД схемы и диапазон рабочих напряжений (по входу) сужается. Отобранные по минимуму утечки электролитические конденсаторы в УППН ни разу менять не приходилось.

УПСС должно включать телевизор при Uн=5,7...6 В, для кинескопов с частично потерянной эмиссионной способностью - при Uн от 6,6 до 9 В и более. В этом случае нужно заменить сетевой трансформатор и заново подобрать необходимые режимы и детали в схеме, не нарушая ТУ на радиокомпоненты (особенно ИМС типа КР142ЕН5).

О часто используемых так называемых "домотках" или "шоковой терапии", применяемой при ремонте старых телевизоров. Помните, что с увеличением Uн выше нормы Iн при включении телевизора в сеть скачкообразно возрастает. Поэтому не удивительно, что так недолго работают после таких "домоток" кинескопы.

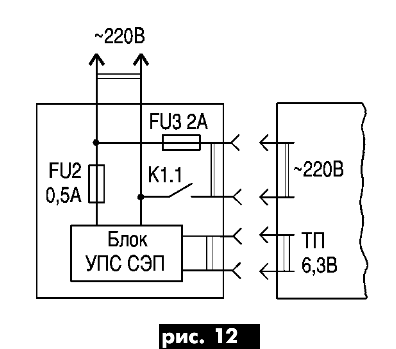
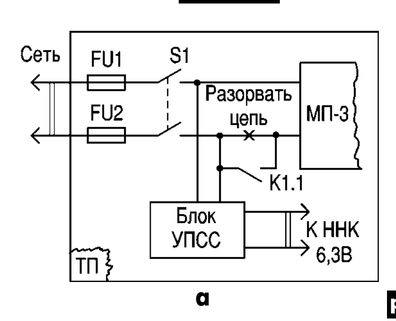
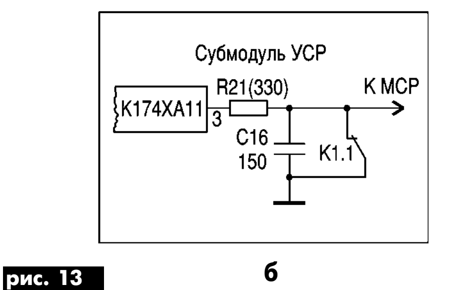


рис. 12



а



б

рис. 13

Улучшение качества изображения старых ламповых телевизоров

Н.М. Гайденко, Кировоградская обл.

Как известно, лампы, да и кинескопы выдерживают 1,5-кратное превышение напряжения накала. При этом они выходят из строя в основном не из-за перегорания нити накала, а из-за потери эмиссии, обрыва или пробоя между электродами.

Если кинескоп хороший, антенна в порядке, а изображение мутное, то повысить его контрастность можно увеличением напряжения накала ламп, при этом напряжение накала кинескопа остается прежним, так как подается от отдельной обмотки. Для этого на силовой трансформатор наматывают 4,5 витка провода в изоляции (я использую монтажный провод от старых телевизоров), как бы продолжая основную обмотку накала (сверху до половины длины ее). Спицей или тонкой отверткой диаметром 2 мм уплотняют защитный слой бумаги, вставляя ее между железом и бумагой, и в получившееся отверстие протягивают провод. Отпаивают основной провод накала от "массы" и в этот разрыв включают новую обмотку. Если напряжение уменьшилось, меняют местами концы новой обмотки. Провод оставляют с запасом, чтобы можно было при необходимости домотать еще пару витков.

Таким способом удавалось существенно увеличить контрастность изображения и даже менять лампы "наоборот" (6Ж38П на 6Ж1П), и, как говорит заказчик, "он так и новый не работал".



Поиск неисправностей в телевизорах УНТ-47-59-61

С.Е. Маркевич, г. Киев

От редакции.

В РА7/01 (с.17) мы сообщали о том, что имеем материалы по методам поиска неисправностей в старых телевизорах серии УНТ-47-59-61 и просили читателей сообщить насколько актуальной была бы публикация их. С тех пор в редакцию пришло немало писем с мнениями на этот счет. Как всегда, они разделились. От абсолютного неприятия таких публикаций, как потерявших актуальность, до безусловной их необходимости, поскольку парк старых и очень старых телевизоров еще очень велик (особенно в сельской местности). Большинство все-таки придерживаются последнего мнения. Кроме того, как отмечают авторы некоторых писем, литературы по ремонту старой техники становится все меньше, так же как и, к сожалению, старых мастеров с большим опытом ее ремонта. Учитывая эти обстоятельства, мы начинаем публиковать материалы, посвященные ремонту старых телевизоров.

В настоящее время на рынке широкий выбор телевизионной техники. Однако не каждому по карману приобрести современный телевизор. Поэтому приходится ремонтировать старые отечественные телевизоры, которые служили нам верой и правдой долгие годы. Особенно это касается жителей сельской местности. Речь пойдет о телевизорах серии УНТ-47-59-61, которые, в свое время, были очень популярны.

Перед тем, как приступать к ремонту телевизора, нужно подготовить необходимые инструменты. Для этого не потребуется специальных приборов и инструментов. Можно обойтись обычным монтажным набором, паяльником мощностью не более 40 Вт и измерительным прибором типа Ц4315 или аналогичным. Желательно, чтобы инструмент (отвертки, бокорезы) был с изолированными ручками. Перед тем, как включить телевизор, необходимо проверить исправность сетевого шнура, целостность сетевых предохранителей Пр504, Пр505, которые находятся в колодке сетевого разъема.

Начнем проверку блока питания с прозвонки силового трансформатора ТР504. Сопротивление первичной обмотки трансформатора должно быть около 6 Ом. Измерение можно производить прямо на штепсельной вилке сетевого шнура, предварительно включив сетевой тумблер. В случае, если прибор показывает обрыв цепи, то необходимо проверить:

1) выключатель сети и разъем КП-3;

2) выводы силового трансформатора 1, 2, 1", 2".

В случае, если прибор показывает короткое замыкание, необходимо проверить конденсатор С536, расположенный на разъеме КП-3а. Теперь телевизор можно включать в сеть, соблюдая меры безопасности. При включении телевизора замерить напряжение на "холодном" конце конденсатора вольтдобавки С502 (точка соединения С502 и R507, R508 - точка "Д" на плате ТВС). Напряжение должно соответствовать +260...280 В. Это говорит о том, что блок питания исправен.

Если напряжение не появилось, то необходимо проверить цепь от блока питания к этой точке. Если цепь от вывода "1" Др501 до С502 цела, необходимо проверить оба анодных предохранителя (Пр502, Пр503 и ограничивающий резистор R550).

Блок питания

1. В момент включения горят предохранители.

Возможные причины:

- Межвитковые замыкания в силовом трансформаторе;
- Пробой или утечка конденсаторов, шунтирующих обмотки силового трансформатора С529, С535, С536;
- Пробой полупроводниковых диодов выпрямителей;
- Пробой электролитов С533, С534;
- Замыкание в сетевом выключателе ВК-501.

Способы устранения:

- Если отключить анодную нагрузку от трансформатора (вынуть Пр502, Пр503) и, если при исправных С539, С536 предохранители продолжают гореть, то необходимо заменить силовой трансформатор (при подключении только к сети он потребляет большой ток и нагревается);
- Если предохранители не горят, то необходимо проверить диоды выпрямителей, конденсаторы фильтра или короткое замыкание в его монтаже или нагрузке.

2. Заниженное выпрямленное напряжение.

Возможные причины:

- Необходимо проверить напряжение 220 В в сети питания, так как может оказаться, что сетевое напряжение ниже нормы;
- Проверить качество зарядных электролитов С533, С534 (потеря емкости, обрыв или отсутствие контакта выводов конденсаторов);
- Обрыв одного из диодов выпрямителя;
- Увеличение сопротивления ограничивающего резистора R550.

3. Прослушивается и просматривается на экране фон переменного тока 100 Гц. При этой неисправности на экране видны две пары горизонтальных черных и белых полос.

Возможные причины:

- Потеря емкости или отсутствие контакта одного из конденсаторов фильтра С533, С534;
- Неправильно распаян С533 (30 мкФ вместо 150 мкФ);
- Неправильно распаяны выводы дросселя Др501 (ток через обмотку течет в одном направлении);
- Межвитковое замыкание в Др501;
- Пробой или малое обратное сопротивление одного из диодов выпрямителя.

Для проверки блока питания на качество фильтрации необходимо замерить пульсации на обмотках Др501. Для этого следует произвести замеры через разделительный конденсатор емкостью 0,047 мкФ на выводах Др501. При этом напряжение пульсации не должно превышать:

- На выводе №1 Др501 4-5 В;
- На выводе №2 Др501 0,5-1,5 В;
- На выводе №3 Др501 2 В;
- На выводе №4 Др501 0,5 В.

4. Горят сетевые предохранители при включении телевизора с наружной антенной (при работе с комнатной антенной этого не происходит). Возможная причина - пробой сетевого провода или обмотки "1" силового трансформатора на шасси телевизора.

Блок кадровой развертки

Основная типовая неисправность - это отсутствие кадровой развертки: на экране просматривается узкая горизонтальная полоса, по вертикали изображение неустойчиво и недостаточно по размеру, нарушена линейность.

В телевизорах УНТ-47-59-61 предусмотрена защита люминофора кинескопа от прожога узкой горизонтальной полосой при выходе из строя блока кадровой развертки. Не защищенными остаются *только* вторичная обмотка ТВК и ОС. При неисправности в этих цепях на экране наблюдается яркая узкая горизонтальная полоса (при этом на ускоряющем электроде кинескопа, 3-й вывод, есть напряжение +500 В). При остальных неисправностях, приводящих к отсутствию развертки по вертикали, экран кинескопа обычно не светится, так как отсутствует напряжение на ускоряющем электроде. В редких случаях узкая полоса просматривается при максимальной яркости. Наличие защиты несколько затрудняет дефектацию блока кадровой развертки.

Перед тем как начинать поиск неисправности в блоке кадровой развертки, нужно произвести замер напряжения на "холодном" и "горячем" концах конденсатора вольтдобавки С502. На "холодном" конце вольтдобавки должно быть 260 В, что свидетельствует о нормальной работе блока питания.

На "горячем" конце вольтдобавки должно быть 850...950 В (после 3-5 мин прогрева телевизора). Наличие такого напряжения свидетельствует о нормальной работе блока строчной развертки. При этом есть нормальное звуковое сопровождение.

Наличие напряжения + 500 В на ускоряющем электроде кинескопа свидетельствует о нормальной работе кадровой развертки.

Если экран не светится, то следует проверить напряжение после высоковольтного кинетрона, сам кинескоп и его цепи (цепь видеоусилителя и цепи яркости), замерить напряжение на катоде и на управляющем электроде (модуляторе) относительно шасси. Разность напряжений между катодом и модулятором не должна превышать 30-50 В.

При неисправности блока кадровой развертки или схемы защиты ускоряющее напряжение 500 В отсутствует или резко занижено. В первую очередь необходимо определить, где неисправность: в блоке кадровой развертки или в схеме защиты. Для этого уменьшают яркость, на ускоряющий электрод кинескопа подают напряжение +150 В с блока питания и медленно увеличивают яркость, внимательно наблюдая за экраном. Если появится нормальный растр, то неисправна схема защиты. Необходимо проверить на обрыв С438, R455, С514, Д401, а также на пробой С514 и Д401. Диод Д401 обычным омметром не проверить, так как прямое сопротивление его 2 МОм.

При проверке емкости 0,047 мкФ стрелка прибора слегка отклонится и вернется назад (омметр должен быть включен на предел × 1000).

Схема защиты

При пробое С438 экран кинескопа светится, изображение нормальное, однако яркость свечения меньше и возможно появление негативного изображения. Напряжение на С514 приблизительно равно 300-400 В.

При обрыве R520 и ускоряющего электрода кинескопа схема защиты не срабатывает, т. е. при выходе из строя блока кадровой развертки на экране видна полоса.

Если после подачи на ускоряющий электрод напряжения +150 В, на экране видна узкая полоса, то неисправность в блоке кадровой развертки. Неисправность может быть в задающем генераторе, выходном каскаде, а также в переходных цепях. Необходимо замерить режим по постоянному току и определить, в каком каскаде неисправность. Для этого замеряют напряжение на катоде лампы выходного каскада. Если оно нормально (+15 В), то неисправность следует искать в задающем генераторе или в переходных цепях.

Для поиска неисправности в задающем генераторе замеряют напряжение на управляющей сетке ЗГ, оно должно быть (-25...30 В).

Причины неисправностей и способы их устранения:

- Если на управляющей сетке напряжение отсутствует, а на аноде лампы +400 В, то неисправна лампа или ее панелька;
- Если напряжение на управляющей сетке -50, -60 В, стрелка прибора "дрожит" при измерении, а на экране появляется развертка, то следует проверить сопротивление резисторов R408, R543 (напряжение на аноде лампы +400 В);
- Если напряжение на управляющей сетке отсутствует, а на аноде резко занижено, то следует проверить зарядно-разрядный конденсатор С401 на пробой или обрыв, вторичную обмотку БТК (тр-401) на обрыв или межвитковое замыкание. Наличие нормального сеточного напряжение в ЗГ и катодного напряжения в выходном каскаде говорит об их исправности. В этом случае следует проверить переходные цепи на обрыв, С406, R417 и на пробой ползунка на корпус в регуляторе R404. При пробое формирующего конденсатора С411 напряжение на аноде лампы задающего генератора +15...20 В, если вытащить радиолампу из панели, останется таким же (1 ножка), а на экране появится узкая полоса. При утечке этого конденсатора (С411) уменьшается размер и несколько повышается напряжение на катоде выходного каскада. При обрыве этого конденсатора на экране наблюдаются беспорядочные полосы, однако, просматриваются вертикальные линии изображения.

Неисправности выходного каскада в основном приводят к уменьшению размера или нелинейным искажениям.

Режим по постоянному току в исправном выходном каскаде: на аноде +190...220 В, на катоде +15 В, на экранирующей сетке +160...180 В. Если напряжение на катоде занижено или отсутствует, то каскад неисправен и необходимо проверить подачу напряжения на анод и экранирующую сетку. Если на катоде заниженное напряжение, а на аноде завышенное, то вероятно частично потеряна эмиссия лампы выходного каскада. При этом на экране наблюдается "заворот" изображения снизу или узкая полоса (после подачи напряжения +150 В на ускоряющий электрод кинескопа). В случае завышенного напряжения на катоде (+25...30 В) и заниженного напряжения на экранирующей сетке необходимо проверить конденсаторы С412, С406 на утечку или пробой. Через эти конденсаторы потенциалы анодных цепей могут попасть на управляющую сетку. При этом на экране виден двойной "заворот" снизу до середины с редкой разверткой. Такой же дефект возникает при электродном замыкании в радиолампе выходного каскада ("+" на управляющей сетке исчезает, если вынуть лампу).

Причины недостаточного размера изображения по вертикали:

- Частичная потеря эмиссии радиолампы выходного каскада;
- Увеличение номинала или обрыв R413, R414;
- Утечка формирующего С411;
- Неисправность режимов на аноде и экранирующей сетки радиолампы выходного каскада.

Если с увеличением размера по вертикали появляется "заворот" (как обратный ход) в верхней части экрана и "заворот" снизу, необходимо проверить ТВК (Тр 503), возможно частичное межвитковое замыкание. На С514 напряжение равно 300...500 В.

При неисправных режимах недостаточный размер изображения с поджатием снизу возникает при обрыве конденсаторов фильтров С528, С538 (б), а также при обрыве или пробое конденсатора цепи автосмещения С531 и частичной потери эмиссии радиолампы выходного каскада. При неисправностях в цепи "ОС" верх изображения нормальный, середина сильно растянута, а снизу "заворот". Необходимо проверить С412, R412, R411, R404 на обрыв, а также не пробит ли на корпус ползунок регулятора размера R412. "Заворот" сверху при слабом свечении экрана возникает при обрыве С407 в корректирующей цепи. При этом напряжение на ускоряющем электроде резко занижено +250...300 В.

При неустойчивом изображении по вертикали (движение кадров вверх или вниз, а также подергивание кадров) неисправность может быть не только в кадровой развертке, но и в канале изображения или синхронизации. Если можно на мгновение остановить кадры ручкой "частота кадров", а затем они снова начинают перемещаться, то неисправность следует искать в цепях подачи синхронизации .

Подергивание кадров может быть при обрыве резистора R416, шунтирующего обмотку ТВК, а также при пробое обмотки ТВК импульсами обратного хода. Если не гаснет обратный ход луча, возможно неправильно распаян ТВК.

Неравномерное свечение экрана (низ светлее) возникает при выходе из строя радиолампы 6Х2П или неисправности ее панельки.

(Продолжение следует).



*В августе 2002 г. **Игорю Борисовичу Безверхнему** исполняется 50 лет. Поздравляем юбиляра, желаем здоровья, новых творческих достижений, надеемся и впредь видеть его публикации на страницах РА!*

Характерные неисправности блока питания телевизора "Электроника-Ц430/Ц432"

И.Б. Безверхний, г. Киев

Блок питания автор описал в статье "Блок питания телевизора Электроника-Ц430/Ц432" (РА2,4/02). Ниже рассказывается о некоторых характерных неисправностях БП и методике их устранения.

Больным местом БП телевизора "Электроника-Ц430/Ц432" (см. рис.13 в РА4/02, с.13), являются некачественные оксидные (электролитические) конденсаторы. Поэтому ремонт блока надо начинать с внешнего осмотра. И первое, что необходимо сделать, проверить качество завальцовки корпусов конденсаторов К50-6, с усилием потянув пинцетом за корпус каждого из них. Если корпус снимается, то такой конденсатор надо заменить. Заменить надо также конденсаторы, на которых или рядом с которыми на плате видны следы электролита.

Для ремонта БП вне телевизора (и самого телевизора со снятой задней стенкой) необходимо сделать переходной ремонтный кабель длинной до 1 м, который содержит 10 проводов и два разъема (розетки) СНС46-10Р. В один из этих разъемов необходимо вставить 10 контактную вилку СНП40-10В (такую, как в плате).

Для исключения поражения электрическим током ремонт БП и все измерения в нем следует производить, подключив его к сети через разделительный трансформатор. Тиристорный стабилизатор можно проверять и ремонтировать независимо от остальной части БП. Для этого надо отключить перемычку Х3 и подключить к 1 и 3 выводам разъема Х3 лампу накаливания 220 В/40 Вт. Если после этого включить БП сетевым выключателем, лампа загораться не должна. Для того чтобы это произошло, необходимо кратковременно закоротить контакты разъема (контрольной точки) Х4. При этом напряжение на лампе будет постоянным (130 В).

При ремонте БП следует учитывать, что он не будет запускаться при наличии коротких замыканий (КЗ) в цепях питания самого телевизора. Например, при пробое транзистора выходного каскада строчной развертки.

Основные неисправности БП телевизора "Электроника-Ц430/Ц432":

1. Телевизор не включается как от сети переменного тока, так и от источника =12 В.

Необходимо проверить целостность предохранителей, кнопочных выключателей питания и отсутствие КЗ в цепях питания каскадов телевизора и вторичных выпрямителей БП. Убедившись в исправности этих элементов и цепей, следует проверить транзисторы VT11, VT12, микросхему и детали их обвязки. Проверку цепей питания микросхемы удобно производить при питании от источника =12В.

2. Телевизор не включается от источника =12В, а от сети переменного тока работает нормально.

Следует проверить предохранитель F3, транзистор VT15 и детали его обвязки, в первую очередь прозвонить переключатель питания, а также обмотки 5-6 трансформатора Т3 и 5-6 трансформатора Т1.

3. Телевизор не включается от сети переменного тока.

Следует проверить исправность тиристорного стабилизатора +130 В (см. РА4/02). Если он исправен, то необходимо установить перемычку Х3 на место и, предварительно проверив исправность VT16 и VD18, включить аппарат. Если нет даже попыток запуска, следует проверить С37 и триггер VT14, VT17 и диод VD24. Если в устойчивый режим работы блок не входит при попытках запуска (в этом случае блок питания издает характерный звук), надо проверить цепь возврата энергии по питанию (VD17, обмотка 5-6 Т3).

Если тиристорный стабилизатор неисправен и не запускается при закороченной перемычке Х4, то следует проверить напряжение на аноде тиристора (около 250...300 В). Если оно отсутствует - проверить сетевые предохранители, фильтр помехозащиты L1 и выпрямительный мост. Если напряжение на аноде тиристора в норме, необходимо измерить напряжение на коллекторе VT5, проверить VT5, VT6, триггер VT9, VT10 и R3, а также схему запуска тиристора VT2, VT3, VT4, VD6, C7 и C8.

4. Тиристорный стабилизатор неисправен, но запускается при закороченной перемычке Х4, при снятии которой отключается. Этот дефект возникает чаще всего из-за высыхания С17, С18, С37.

От редакции.

Мы получили письмо от Б.А. Павлова из г. Львова, который сообщает, что о блоке питания можно почитать в литературе:

1. Павлов Б.А. Блок питания телевизора "Электроника Ц430"//Радио.-1988.-№3.-С.37-40.

2. Седов С.А. Блок питания телевизора "Электроника Ц430"//Справочник Индивидуальные видеосредства.-К.: Наукова думка.-1990.-С.370-376.

3. Гедзберг Ю.М. Импульсные блоки питания телевизоров и их ремонт.-М.: ДОСААФ.-1989.-С.63-90.

4. Приемник телевизионный цветного изображения переносный "Электроника ЛЦ-430" 4ПИЦТ-25-4-1. Инструкция по ремонту.-1980.-С.42-67, 74-80

Благодарим за предоставленную информацию.

Опыт замены тринисторов типа КУ221

А.Л. Бутов, Ярославская обл., Россия

Популярные в Советском Союзе в первой половине 80-х годов цветные телевизоры серии УПИМЦТ-61, кое-где все еще "живут" и радуют красками своих хозяев. Не всякий владелец решается выбросить свой аппарат на свалку - кто-то "всего" 10 лет назад заменил кинескоп, и изображение не утратило сочности, тем более, если телевизор прошел ряд серьезных модернизаций. А кто-то смотрит такой телевизор на даче или даже в бане.

Одно из слабейших мест этого телевизора - блок строчной развертки. Чуть что, и короткие глухие щелчки оповещают о предстоящих затратах на ремонт.

Одна из самых частых неисправностей - пробой одного из тринисторов типа КУ221. Найдя неисправный тринистор и на всякий случай тщательно проверив комплектующие рядом с ним по схеме (обычно полностью исправные), заменяем пробитый тринистор на новый. Включив телевизор, часто слышим: защита вновь "щелкает". Прозваниваем только что замененный тринистор - деталь исправна. Можно сколько угодно проверять комплектующие, менять тринисторы местами, результат будет отрицательным. А дело в том, что новый тринистор просто не обеспечивает в закрытом состоянии ту скорость, с какой на нем должно нарастать напряжение. Этот же экземпляр будет прекрасно работать в фазовых регуляторах мощности, цветомузыкальных установках, во многих других устройствах с питанием от сети переменного тока 220 В, но только не в телевизоре!

Выход один - купить тринистор в другом месте, поскольку обычно дефектной оказывается вся партия. Чаще всего некондиционными оказываются тринисторы выпуска первой половины 90-х годов.



Говорит Роман Андреевич (РА):

А что, вовсе не "квазиидея" заменить ПТК на СКМ, и переключать программы почти как раньше – одной ручкой! Ну а где раздобыть этот самый Quick-Fine – это, согласитесь, "квазипроблема" и даже, скорее, "псевдо".

Управление СКМ одной ручкой

О замене блоков ПТК на СКМ писалось уже неоднократно, однако, хотя написано много и правильно, но не о том, что действительно актуально. В самом деле, трудно ли додуматься, где разместить новый блок или чем его питать? А вот как переключать программы?

Конечно, можно установить вместе с СКМ и его "родной" БВП, но делать это имеет смысл только вместе с заменой всей передней панели, а лучше всего корпуса!

После размышлений на эту тему, пришел к выводу - внешний вид портить вовсе не обязательно! Более того, "переключать программы" вполне можно, почти как и до переделки - одной ручкой, выведенной наружу через отвертие, оставшееся от ручки переключения каналов. В это отверстие установил переменный резистор, а внутри телевизора - блок СКМ-24 с небольшой платой. На ней кроме источника питания для СКМ разместил и блок переключения диапазонов.

Основная идея такова. Настраивать телевизор на каналы "рабоче-крестьянским" углеродным переменным резистором - дело безнадежное. Им даже громкость-то регулировать можно лишь с отвращением. Тут нужен проволочный точный и долговечный резистор либо многооборотный типа СП5-39, либо Quick-Fine типа СП5-35. Проволочный резистор прост в обращении, но крутить его иногда приходится почти на все 10 оборотов. Оба других резистора не из дешевых.

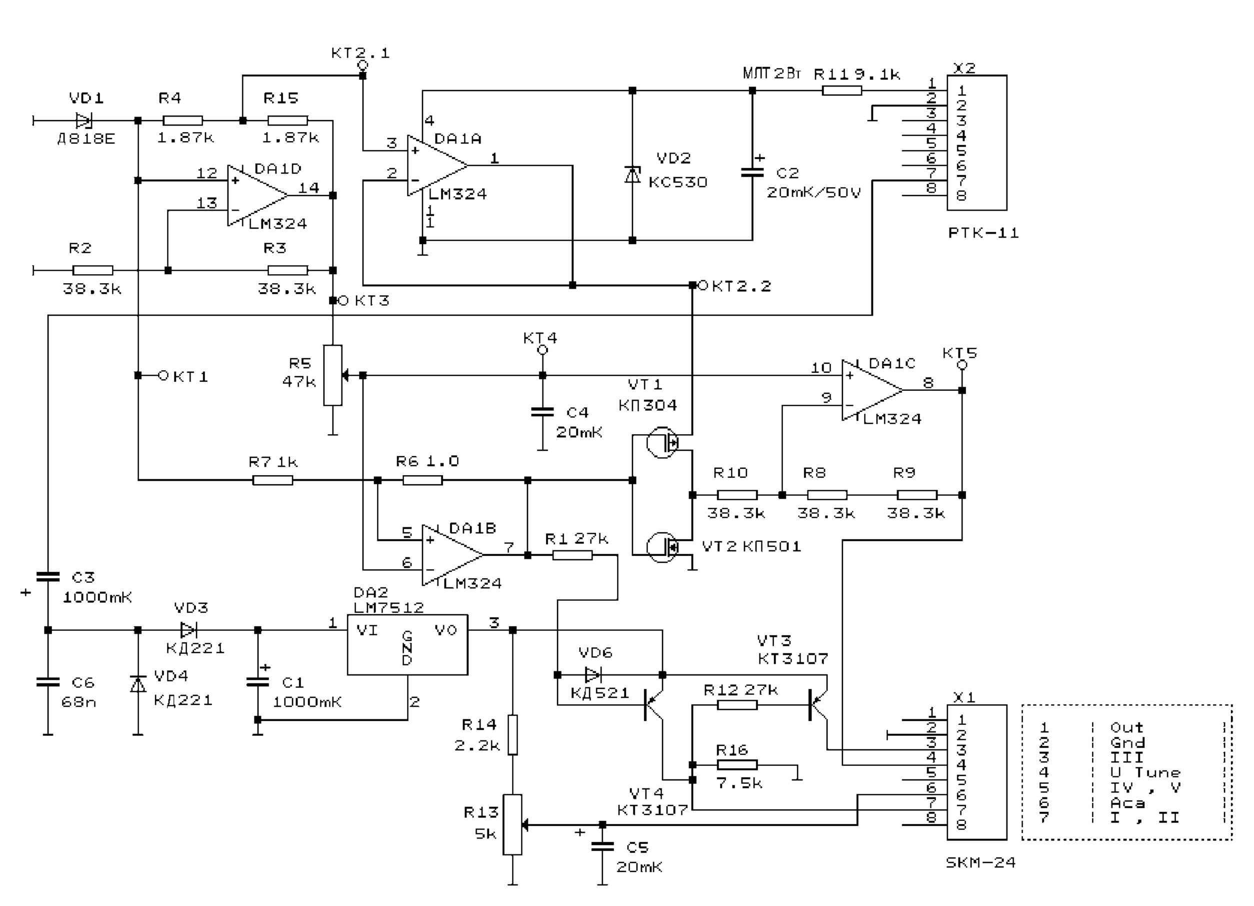
В таких резисторах фактически два переменных резистора на одной оси. На второй из них подается напряжение, снимаемое двумя скользящими контактами с небольшой части первого. Скользящий контакт второго резистора движется легко, обеспечивая точную настройку. Когда он доходит до упора, начинают двигаться контакты первого резистора, обеспечивая грубую, но быструю перестройку.

Пользоваться таким резистором следует так. Сначала повернуть в нужную сторону до появления ощутимого "трения" и продолжать поворачивать, пока не проскочит нужный канал. Затем, медленно вращая обратно, точно настроиться на него.

Можно использовать такие резисторы не в одном, а, как минимум, сразу в двух диапазонах. Делается это так (**см. рисунок**). На резистор R5 подается +20 В (КТ3) с прецизионного стабилизатора VD1,DA1D,R2,R3,R4,R15. Напряжение, снимаемое с движка резистора (КТ4), подается на вход дифференциального усилителя DA1C,R8,R9,R10, а также сравнивается с напряжением +10 В (КТ1) компаратором DA1B,R5,R6. Пока оно в пределах 0...+10 В, на выходе компаратора напряжение около 30 В. Поэтому открыт ключ VT2, подающий на вычитающий вход дифференциального усилителя 0 В. Это же напряжение с выхода компаратора закрывает транзистор VT4, поэтому открыт VT3, включающий СКМ в режим I,II диапазонов.

Поскольку на вычитающем входе дифференциального усилителя 0 В, напряжение на его выходе (КТ5) меняется от 0 до +30 В: $U_{KT5} = 0 + 3(U_{KT4} - 0) = 3U_{KT4}$.

Когда напряжение (КТ4) превысит порог срабатывания компаратора, напряжение на его выходе упадет почти до 0, откроется транзистор VT4, и, закрывая транзистор VT3, включит СКМ в режим III диапазона. Одновременно с этим закрывается ключ VT2 и открывается ключ VT1, подавая напряжение +15 В (КТ2.2), снимаемое через повторитель DA1A с прецизионного стабилизатора (КТ2.1), на вычитающий вход дифференциального усилителя. Теперь его выходное напряжение:





$U_{KT5} = U_{KT2.2} + 3(U_{KT4} - U_{KT2.2})=3U_{KT4} - 2U_{KT2.2}=3U_{KT4} - 30$ В.

А поскольку напряжение (КТ4) меняется от +10 до +20 В, то и напряжение (КТ5) опять меняется от 0 до +30 В.

Все значения напряжений указаны для напряжения стабилизации стабилитрона (КТ1) равного точно 10 В. Реальный Д818Е будет иметь несколько отличное напряжение, но это не имеет значения, поскольку сохраняются соотношения всех напряжений с точностью, определяемой точностью резисторов R2-R4, R8-R10, R15. Погрешностью ОУ во всех расчетах пренебрегаем, так как она составляет единицы милливольт.

Назначение остальных элементов. Выпрямитель C1, C3, VD3, VD4 со стабилизатором DA2 обеспечивает питание СКМ напряжением +12 В, получаемым из напряжения накала. Конденсатор C6 устраняет эффект "коммутации паразитной антенны" (мультипликативная помеха), то полезно при использовании СКМ-24 (другие СКМ к этому не чувствительны) или при работе с комнатной антенной "нижесреднего" качества.

Параметрический стабилизатор R11,VD2 обеспечивает питание схемы напряжением +30 В, получаемым из "анодного" (+150 В). Диод VD6 служит для ограничения обратного напряжения на базе транзистора VT4. Резисторы R13,R14 задают напряжение АРУ для СКМ. Полноценная АРУ в СКМ в ламповом телевизоре не нужна - хватает АРУ в УПЧИ.

О деталях и возможных заменах. Сопротивление резистора R5 выбрано максимальным для уменьшения тока потребления (питание-то от 150 В). Можно при необходимости снизить его до 22 кОм, но лучше этого не делать. Стабилитрон КС530 можно заменить на КС531 или КС533. Сопротивление резистора R11 менять не желательно. При 10 кОм может не хватить тока для работы стабилитрона, а при 8,2 кОм и менее он и резистор будут излишне греться. Стабилизатор DA2 может быть любым, на напряжение +12 В. Стабилитрон Д818Е можно заменить на КС196 с минимальным ТКН. Можно применить и КС191, но напряжение настройки СКМ при этом несколько снизится, и можно "потерять" самые высокочастотные каналы (обычно этого не бывает из-за большого запаса по ширине диапазонов).

Резисторы R4, R15 могут иметь сопротивления от 1,2 до 2,5 кОм, но обязательно одинаковые. Номиналы остальных прецизионных резисторов можно уменьшить раза в 1,5...2 или увеличить раз в 5...6 . Надо только обеспечить равенство R2 = R3 и R8 + R9 = 2R10. Особой точности номиналов не требуется, достаточно 0,5%. Остальные резисторы могут иметь почти любые сопротивления, хотя приблизительное соблюдение соотношений номиналов (R6/R7, R13/R14, R12/R16) лишним не будет.

Транзисторы VT3, VT4 - любые p-n-p-типа с напряжением КЭ более 12 В. Чем выше их $h_{21э}$, тем шире допуски на сопротивления резисторов R1, R12, R16.

ОУ LM324 можно заменить на К1435УД2, тем более что все имеющиеся в продаже "LM324" при вскрытии ими и оказываются, если верить тому, что написано на чипе, а не на корпусе. Можно применить LM346 или К1435УД3, только эти два типа ОУ имеют по 16 p-i-n-диодов, поэтому при такой замене надо на плате сделать два отверстия для выводов 8 и 9 и подать на них через два резистора по несколько МОм какие-нибудь токи от плюсового источника (с вывода 4). Величина токов практически безразлична, так как от ОУ не требуется ни сверхмалых токов потребления, ни быстродействия, ни нагрузочной способности. Диапазон токов 1...30 мкА и даже шире. Остальные выводы полностью совпадают по расположению, только условные номера их (начиная с 8-го) увеличиваются на 2 (т.е. вместо 8...14 будет 10...16). Можно применить и любые другие счетверенные ОУ, но минимальное выходное напряжение будет несколько больше 0 В.

Полевой транзистор КП304 можно смело заменить на КП301, если и есть между ними какая-то разница, то едва ли она кому-то известна. Транзистор КП501 можно заменить микросхемой К1014КТ1. Правда, параметры ее чуть хуже (больше ток утечки в закрытом состоянии), но для данной схемы это не существенно. Только снизится запас по точности электронного ключа. Зато у нее есть встроенная защита затвора от пробоя статическим электричеством, а КП501 боится его, пожалуй, даже больше, чем СВЧ "полевики".

Микросхемы КР174УН31 (Россия) и KA2209 фирмы SAMSUNG

В статье В.Г. Никитенко, О.В. Никитенко "Стереофонический приемник на двухсистемном стереодекодере" (РА4/02, с.2) описана схема УКВ/FM приемника с усилителем звуковой частоты на микросхеме КР174УН31.

Микросхема КР174УН31 - двухканальный выходной усилитель мощности звуковой частоты. Предназначена для применения в качестве оконечного каскада усиления звукового сигнала в монофонической и стереофонической малогабаритной аппаратуре с максимальной выходной мощностью до 1,1 Вт: радиоприемниках; кассетных, CD и MD плейерах; беспроводных телефонах; мультимедийных активных акустических системах для NOTEBOOK PC (портативных персональных компьютеров).

Основные технические характеристики

Напряжение питания	2,1-6,6 В
Потребляемый ток	7-10 мА
Коэффициент нелинейных искажений (тип)	0,015%
Коэффициент усиления по напряжению в стереофоническом режиме	18-24 дБ
Разность коэффициента усиления по каналам	0,08-1 дБ
Максимальная выходная мощность в мостовом монофоническом режиме (Rн=8 Ом)	
Напряжение питания 3 В	200 мВт
Напряжение питания 6 В	1,1 Вт
Максимальная выходная мощность в стереорежиме, на канал (Rн=8 Ом)	
Напряжение питания 3 В	100 мВт
Напряжение питания 6 В	440 мВт
Выходное напряжение шумов в режиме стерео	100 мкВ
Переходное затухание между каналами	57 дБ
Напряжение входного сигнала	250 мВ
Выходной ток	500 мА
Постоянная рассеиваемая мощность при температуре окружающей среды ≤27°С	800 мВт

МС КР174УН31 обеспечивает работу на громкоговорители с активным сопротивлением ≥ 8 Ом в диапазоне частот 20 Гц-30 кГц. Имеет MOSFET выходной каскад (на полевых транзисторах), высокое подавление помех по питанию, "мягкую" характеристику ограничения при перегрузке, требует минимум компонентов внешней обвески.

Структурная схема микросхемы показана на **рис.1**, цоколевка - на **рис.2**, типовая схема включения в

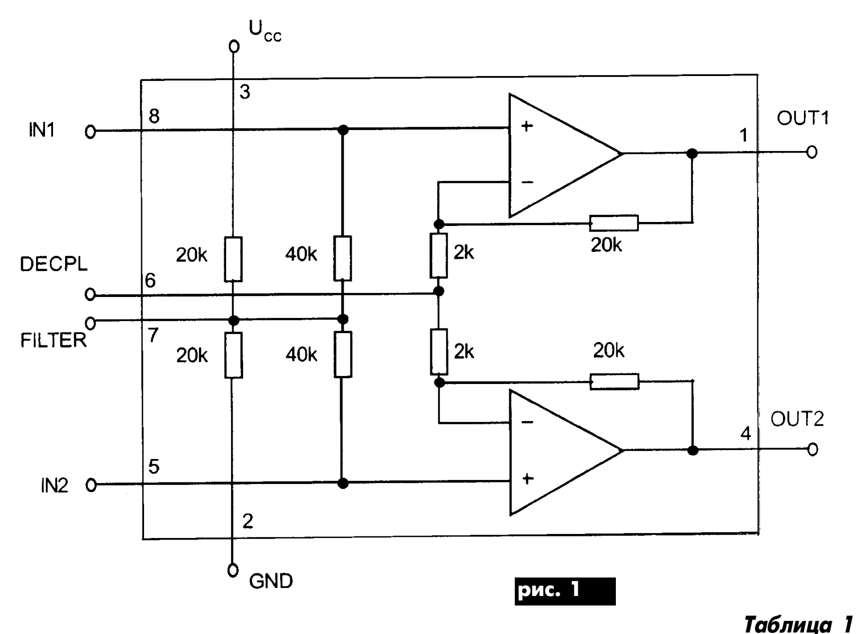


рис. 1

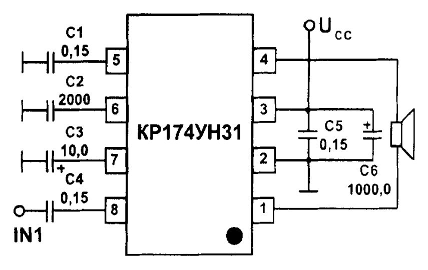
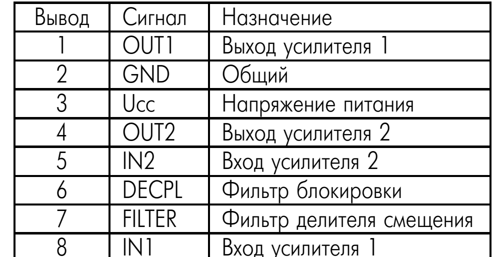


рис. 3

Таблица 1



Вывод	Сигнал	Назначение
1	OUT1	Выход усилителя 1
2	GND	Общий
3	Ucc	Напряжение питания
4	OUT2	Выход усилителя 2
5	IN2	Вход усилителя 2
6	DECPL	Фильтр блокировки
7	FILTER	Фильтр делителя смещения
8	IN1	Вход усилителя 1

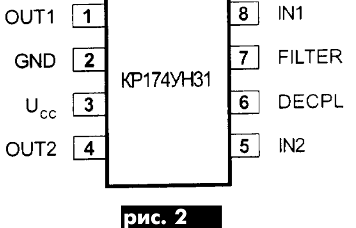


рис. 2

мостовом монофоническом режиме - на **рис.3**, в двухканальном стереорежиме - на **рис.4**. Назначение выводов приведено в **табл.1**.

Аналогом микросхемы КР174УН31 является МС KA2209 фирмы SAMSUNG (микросхемы имеют разное назначение выводов и KA2209 рассчитана на более широкий диапазон напряжения питания 1,8-9 В). Микросхема KA2209 является, в свою очередь, полным аналогом МС TDA2822D/M фирмы SGS THOMSON, которая имеет еще больший диапазон напряжения питания 1,8-15 В и выходную мощность в стереорежиме 2Х1,25 Вт.

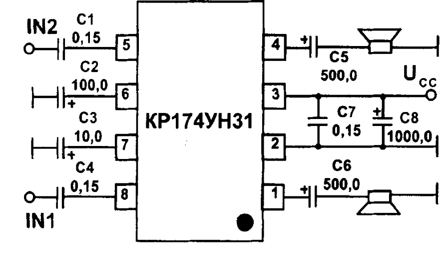


рис. 4

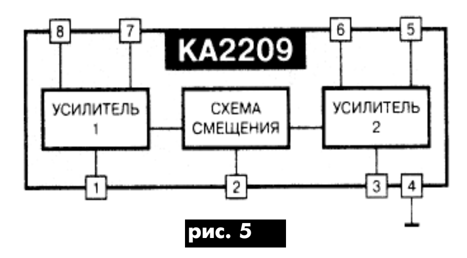


рис. 5

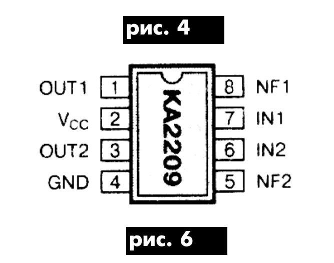


рис. 6

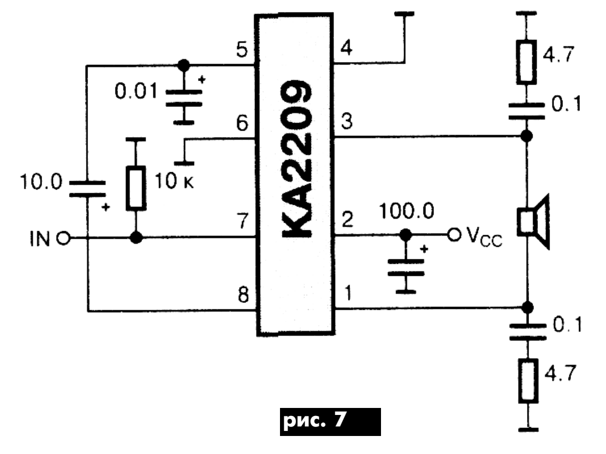


рис. 7

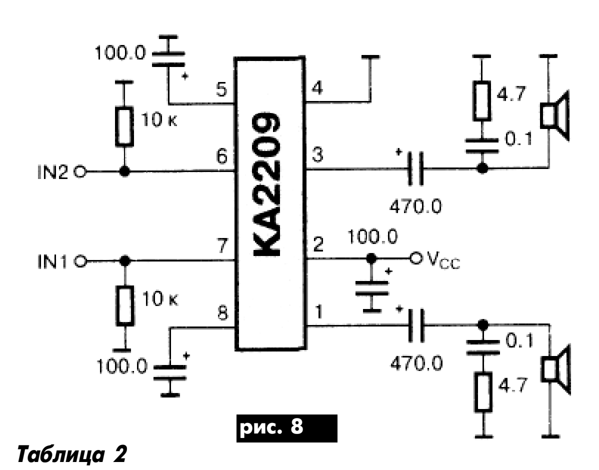


рис. 8

Таблица 2

Вывод	Сигнал	Назначение
1	OUT1	Выход усилителя 1
2	Vcc	Напряжение питания
3	OUT2	Выход усилителя 2
4	GND	Общий
5	NF2	Вывод обратной связи и коррекции усилителя 2
6	IN2	Вход усилителя 2
7	IN1	Вход усилителя 1
8	NF1	Вывод обратной связи и коррекции усилителя 1

Структурная схема микросхемы KA2209 показана на **рис.5**, цоколевка - на **рис.6**, типовая схема включения в мостовом монофоническом режиме - на **рис.7**, в двухканальном стереорежиме - на **рис.8**. Назначение выводов приведено в **табл.2**.



В редакцию приходят письма, авторы которых предлагают расширить рубрику "Наша почта". Такие же предложения мы получили от некоторых читателей, приславших нам свои ответы на "Анкету-2002". Читателям нравится "обратная связь" через с.17, которую А. Бутов из России отметил, как "изюминку" РА. Наконец, мы получаем столько писем, что одной страницы часто просто недостаточно, чтобы оперативно на них реагировать, и читателям, попросившим опубликовать свое письмо, иногда приходится ждать своей очереди.

Общение членов Клуба читателей с редакцией и друг с другом происходит тоже, в основном, по почте. В Клубе открыты секции по интересам, в которых уже есть первые члены, и общение в Клубе переходит на новую основу, объединяя людей близких по интересам.

Учитывая все это, мы открываем объединенную рубрику "Клуб и Почта", которая будет занимать 1, 2 страницы, в зависимости от количества материала, накопившегося на момент подготовки к печати очередного номера.

Новости Клуба читателей

Есть 401-й член Клуба!

*Им стал **Радченко Роман Андреевич (РА)** - наш "народный", среднестатистический читатель, зачисленный по его заявлению также членом всех секций по интересам Клуба. Поздравляем Романа Андреевича, который "по совокупности заслуг" принят почетным членом КЧР и своим вступлением приблизил "планку" к заветному числу 500! Дело за Вами, уважаемые читатели! Место 500-го члена Клуба читателей вакантно!*

Список новых членов

Вигонюк О. В.	Шашерин А. Н.
Матвиишин Т. Л.	Савченко М. И.
Модин В. А.	Соболев А. В.
Теленков А. И.	Проць С. И.
Онищенко П. М.	Радченко Р. А.

Добрый день, КЧР!

Я учусь в ПТУ на телемеханика. В этом году в первый раз выписал Ваш журнал и собираюсь продолжить подписку. Прошу ответить на вопросы:

1. Приравнен ли я к членам Клуба со стажем более 1 года, если выписываю "Радіоаматор" каждый месяц, а "Электрик" и "Конструктор" выписал только по одному разу?

2. Сколько раз за квартал или год можно бесплатно получить ксерокопии статей, и за какие годы Вы высылаете копии статей бесплатно?

Богдан Я., Львовская обл.

Уважаемый Богдан!

*Вы можете быть приравнены к членам Клуба со стажем более 1 года, если **постоянно подписываетесь на все три журнала**. Получить бесплатно ксерокопии статей за любые годы издания можно 1 раз в год.*

К нам приходят подобные письма с вопросами о правилах приема в КЧР, о членстве в Клубе, и поэтому мы еще раз публикуем "Положение о Клубе читателей", напечатанное в РА1/02 (с.2).

Положение о клубе читателей "Радіоаматора"

1. Членом клуба читателей "Радіоаматора" (далее "Клуб" или сокращенно КЧР) может быть любой читатель, который подпишется на один из журналов издательства "Радіоаматор": "Радіоаматор", "Электрик" или "Конструктор" и зарегистрируется в редакции. Членство в клубе начинается с момента регистрации и является пожизненным.

2. Зарегистрированным считается читатель, который прислал в издательство "Радіоаматор" по адресу 03110, Издательство "Радіоаматор", КЧР, а/я 50, Киев 110, Украина ксерокопию или оригинал квитанции о подписке, а также указал свою фамилию и адрес. На квитанции должно быть четко видно название журнала, срок, на который оформлена подписка, оттиск кассового аппарата с указанной суммой и почтовый штемпель. По одной квитанции может зарегистрироваться один член Клуба.

3. При осуществлении групповой подписки или подписки на учреждение, учебное заведение, предприятие или иную организацию членом "Клуба" состоит один представитель от группы или организации, которому делегируются права в объеме п. 5.

4. Статус действительного члена "Клуба" получают члены КЧР с момента регистрации и до истечения подписного периода. Продление срока действительного членства производится путем подачи членом КЧР ксерокопии квитанции на последующий подписной период. При перерывах в подписке или ее окончании член "Клуб" не исключается из его рядов и имеет статус условного члена КЧР.

5. Действительные члены "Клуба" имеют право:

А. Непосредственно после регистрации:

- Получить скидку на приобретение литературы непосредственно в издательстве "Радіоаматор" или по системе "Книга-почтой": однократную при подписке на год или накопительную по периодам подписки из расчета 5% стоимости за год.
- Получать бесплатно информационные материалы издательства "Радіоаматор" и выдержки из документов, регламентирующих радиолюбительскую деятельность.
- Опубликовать бесплатно свое объявление некоммерческого характера в одном из журналов издательства "Радіоаматор" один раз в квартал.
- Через "Клуб" устанавливать деловые и дружеские контакты с другими членами клуба и авторами статей, опубликованных в журналах издательства "Радіоаматор", вступать в секции "Клуба" по интересам и принимать участие в формировании тематики журналов на очередной подписной период.

Б. Со стажем действительного члена КЧР более 1 года:

- Пользоваться всеми правами по п. А.
- Получить бесплатно консультацию по одному-двум вопросам один раз в полугодие.
- Вне очереди опубликовать в одном из журналов издательства собственную статью.
- Получить бесплатно ксерокопии статей из <u>старых журналов издательства "Радіоаматор", которых уже нет в продаже</u>, в количестве до 10 листов формата А4.
- Получить скидку на приобретение литературы непосредственно в издательстве "Радіоаматор" или по системе "Книга-почтой" в размере 10% стоимости.
- Участвовать в розыгрыше призов праздничной лотереи "Клуба", которая проводится на День изобретения радио 7 мая, День работников радио, телевидения и связи Украины 16 ноября.

6. Члены Клуба, подписавшиеся на все три журнала издательства, приравниваются к членам "Клуба" со стажем более 1 года.

7. Условные члены "Клуба" получают статус действительных членов при возобновлении подписки со всеми правами.

8. Члены "Клуба" должны содействовать развитию радиотехнической грамотности населения, особенно молодежи и юношества, активно пропагандировать среди них журналы "Радіоаматор", "Электрик" и "Конструктор", участвовать в ежегодном анкетировании читателей.

9. В "Клубе" работают секции по интересам, определяющимся тематикой каждого журнала издательства. Цель работы секций – возможность дружеского общения на основе совместных интересов и свободный обмен информацией между ее членами. Члены КЧР могут вступать в любое число секций, которые отвечают их интересам. Правление "Клуба" назначает руководителей секций из числа наиболее подготовленных радиолюбителей, изъявивших желание работать на общественных началах. Состав и направленность работы секций может меняться в зависимости от запросов членов КЧР, информация об этом публикуется в первом номере каждого журнала издательства ежегодно.

10. Правление "Клуба" состоит из членов редколлегий журналов "Радіоаматор", "Электрик" и "Конструктор". Председателем Правления является главный редактор журнала "Радіоаматор".

11. Правление публикует отчет о работе "Клуба" в начале следующего года в журналах "Радіоаматор", "Электрик" и "Конструктор".

12. Для поощрения своих наиболее активных членов, а также специалистов и любителей, внесших большой вклад в развитие радио и электротехники, "Клуб" учреждает следующие почетные звания:

- "Почетный радиолюбитель Украины";
- "Почетный электрик-любитель Украины";
- "Почетный член клуба читателей "Радіоаматора".

Награждение производится по решению Правления "Клуба" и по представлению инициативных групп членов "Клуба". Члены "Клуба", имеющие почетные звания, пользуются всеми правами действительных членов независимо от статуса.

Председатель Правления Клуба читателей "Радіоаматора"
Главный редактор журнала "Радіоаматор" Г.А. Ульченко

КЛУБ И ПОЧТА

К Вашему сведению

Требования к авторам по оформлению материалов, нформация о вознаграждении.

Принимаются материалы, которые не печатались в других изданиях и не были отправлены одновременно в несколько различных изданий.

В начале статьи дается аннотация, отделенная от текста. В ней указываются краткое содержание, отличительные особенности, привлекательные стороны и возможные недостатки.

Статьи в журнал "Радіоаматор" можно присылать в трех вариантах: написанные от руки, разборчиво; напечатанные на машинке, распечатанные на принтере; набранные на компьютере (в любом текстовом редакторе для DOS или Windows IBM PC). В последнем варианте гонорар за статью выше.

Рисунки и таблицы следует выполнять на отдельных листах. На обороте каждого листа нужно указать номер рисунка или таблицы, название статьи и фамилию автора. Рисунки и схемы к статьям принимаются в виде эскизов и чертежей, выполненных аккуратно, с использованием чертежных инструментов, черными линиями на листах с белым фоном без разлиновки. При выполнении схем, чертежей и графиков начертание, расположение и обозначение элементов производят с учетом требований ЕСКД. Выполнение указанных требований снизит трудозатраты на подготовку статьи и ускорит выход ее в печать. Прием небрежно и не по правилам оформленных материалов возможен при условии снижения гонорара на сумму, необходимую для компенсации затрат по подготовке статьи к печати.

Изображения печатных плат необходимо выполнять увеличенными по сравнению с оригиналом в 1,5...2 раза. Рисунки можно выполнять на компьютере. Графические файлы должны иметь расширения ****.cdr*** *(v. 5-10),* ****.tif***, ****.pcx*** *(с разрешением 300 dpi в масштабе 1:1),* ****.bmp*** *(с экранным расширением в масштабе 4:1).*

Гонорары выплачиваются авторам в течение месяца после выхода очередного номера. Сумма гонорара за печатную полосу журнала составляет (в эквиваленте) от 8 до 20 USD в зависимости от подготовленности материала к печати, объема публикации, оригинальности и ценности содержания для читателя. Гонорар может превысить 20 USD за полосу в случае, если редакция журнала сама заказала статью автору.

* * *

На с.13 опубликована очередная статья от "квазиавтора". Тех, кто читает РА с этого года, возможно, озадачивает такое название рубрики. Напоминаем основные принципы, которые предложил автор, остающийся инкогнито. Они были опубликованные в РА9/01 (с.17).

1. Единственным мотивом предоставления материала может быть желание предложить имеющуюся информацию. Например, "квазиавтор" сомневается в полезности или оригинальности своей идеи (может быть он автор солидных трудов в другой области, а радиоэлектроника для него только хобби), и это сдерживает его от публикации обычным порядком.

2. Материалы присылаются "квазиавтором" абсолютно безвозмездно, и он заранее отказывается от любого вознаграждения. Не только материального, но и морального (даже от упоминания его имени).

3. Поскольку всю ответственность за содержание публикаций в рубрике редакция берет на себя, ей предоставляется в отношении их полная свобода: сокращать, дополнять правками и комментариями, готовить одну статью из материалов, присланных разными "квазиавторами" (допустим, диспут между сторонниками и противниками какой-либо точки зрения), отсылать в другое издание от своего имени либо вообще оставлять без внимания.

4. В рубрике не допускается никакой рекламы.

5. Редакция может опубликовать в рубрике любой (даже самый дискуссионный материал), оговорив свое несогласие с ним (согласие отчасти) либо отсутствие собственного мнения по данному вопросу.

6. "Квазиавтор" может не подписывать присылаемые материалы либо подписывать вымышленным именем. В любом случае авторство сохраняется редакцией как служебная тайна. Анонимность - еще и способ "уравнять в правах" начинающих авторов и маститых авторитетов, последние же могут убедиться в конкурентоспособности своих идей, невзирая на прошлые заслуги.

***

Журнал "Радиохобби" выходит редко и нерегулярно.У нас говорят, что на следующий год на "РХ" не надо подписываться, потому что его закроют.

Федор Т., Луганская обл.

В журнале "Радиохобби" совсем не осталось оригинальных материалов, одни перепечатки. Может вы назовете его "Радиодайджест"?

Владимир М., г. Киев

В редакцию часто приходят письма по поводу журнала "Радиохобби". Сообщаем для тех, кто еще не разобрался: ***"Радиохобби" - не наш журнал*** *и за его содержание и своевременный выход отвечают* ***не наши люди***.



Ваше мнение

Считаю, что РА практически ничем не уступает более старому изданию "Радио", разве только полиграфией, но, по-моему, такие журналы ценят все-таки за содержание, а не за форму. Для меня, юриста по образованию, радио - это хобби (к большой радости многочисленных друзей и родственников), которое невозможно без журналов. Иногда покупаю "Радио", "CHIP", но подписаться решил на РА - оптимальное соотношение цена/качество. РА, действительно, журнал для любителей, которым не только не по карману, но и незачем дорогостоящие справочники (чтобы отремонтировать один аппарат), а здесь и теория, и практика, и справочный материал.

Хочу предложить Вам организовать прямое общение радиолюбителей по электронной почте, которая и дешевле и удобнее обычной. Для начала даю свой электронный адрес с предложением писать на вольные темы, обмениваться опытом.

Владимир Г., г. Макеевка, Донецкая обл., E-mail: Grifon79@yandex.ru

* * *

"Радіоаматор" я выписываю первый год. Журнал хорошо сбалансирован по подбору материалов. Минимум беллетристики, в меру теории и практических конструкций. "Изюминка" Вашего журнала - разговор с читателем. Радуют хорошо поставленные тексты статей - заметна нелегкая работа редакторов.

Очень хотелось бы побольше справочных материалов. Причем не только по новым деталям, но и по старым, когда-то популярным. Ведь если детали новых разработок нужно покупать, то "антиквариат", бывает, появляется откуда ни возьмись (реле, транзисторы, индикаторы, "спецдетали" со списанной военной техники и пр.).

А.Л. Бутов, Ярославская обл., Россия.

Требуется помощь

Я инвалид I группы и передвигаюсь по квартире в инвалидной коляске. Живу на 9 этаже, телефона нет, лифт не работает и на улицу не выйдешь. Единственная радость в жизни - общение с внешним миром на Си-Би диапазоне. У меня есть хорошая портативная 10 канальная радиостанция Р-27-ЧМ запорожского завода "Радиоприбор", которая отказала в работе на передачу. Есть масса знакомых радиолюбителей, которые могли бы ее отремонтировать, но схемы на радиостанцию нет. Выполнена она на современной элементной базе (бескорпусные детали), и без схемы не разобраться даже грамотному специалисту. Я написал письмо директору завода, просил помочь со схемой, но ответа так и не получил. Может, для кого-то это пустяк, а для меня - жизнь.

Геннадий, Донецкая обл.

Копию этого письма мы отправили на завод "Радиоприбор". Обращаемся и к радиолюбительскому братству. Если кто-нибудь располагает информацией по этой радиостанции, поделитесь с Геннадием! Вот его адрес: Кошельков Геннадий Николаевич, а/я 1035, г. Краматорск-23, Донецкая обл., 84323, Украина.

* * *

Было бы хорошо, если бы те, у кого есть описания конструкций для инвалидов и больных, поделились ими с нуждающимися. Спектр очень обширный: слуховые аппараты, устройства для электропунктуры, стимуляторы мышц, звуковые выключатели и другие устройства дистанционного управления, электронные приборы и программное обеспечение для слепых, устройства управления электроприводом колясок и другого оборудования для реабилитации инвалидов.

Мацько М., Полтавская обл.

Мы, безусловно, поддерживаем это предложение, готовы к публикации таких материалов и ждем их от наших авторов и читателей.

* * *

Ирпенский эколого-технический центр творчества школьников и юношества для открытия детской коллективной радиостанции обращается за помощью к радиолюбителям, которые могут подарить любой коротковолновый трансивер. Наш адрес: ул. Малиновского 54, пгт. Буча, Киевская обл., 08292, тел. (04497)25-988.

Консультация

Нельзя ли найти технические характеристики и АЧХ динамиков: Vifa D19TD-05-08 (710), Eltax KW-165-16-8 (3234)?

Сергей М., Львовская обл.

Отвечает наш автор и руководитель секции "Высококачественное звуковоспроизведение" ***П.А. Борщ***, *г. Киев.*

Сергей! В Интернете на сайте http://www.ht-audio.com/db-updat.htm имеются данные на множество динамиков многих изготовителей. Попробуйте поискать там.

Пользуемся случаем и поздравляем ***Павла Александровича***, *которому в августе исполняется 40 лет. Здоровья, всех благ и творческих успехов!*

Объявления

Материалы подготовил Н. Васильев

3 РА-2001



Мультиметр DVM890



Основные технические характеристики:

измерение постоянного напряжения: 200 мВ/2/20/200/1000 В;
- базовая погрешность ±0,5%;
- входное сопротивление 10 мОм;
- максимальное входное напряжение 1000 В;

измерение напряжения переменного тока: 2/20/200/700 В;
- базовая погрешность ±0,8%;
- входное сопротивление 10 мОм;
- частотный диапазон 40-400 Гц;
- максимальное входное напряжение 1000 В;

измерение постоянного тока: 2 мА/20 мА/200 мА/20 А;
- базовая погрешность ±0,8% (±2,0% для диапазона 20 А);
- защита от перегрузки 0,2 А (20 А для диапазона 20 А);

измерение переменного тока: 20 мА/200 мА/20 А;
- базовая погрешность ±0,8% (±3,0% для диапазона 20 А);
- защита от перегрузки 0,2 А (20 А для диапазона 20 А);

измерение сопротивлений: 200 Ом/2 кОм/20 кОм/200 кОм/20 мОм/200 мОм;
- базовая погрешность ±0,8% (±5% для диапазона 200 мОм);
- защита от перегрузки 250 В;

измерение емкости: 2000 пФ/20 нФ/200 нФ/2 мкФ/20 мкФ;
- погрешность ±2,5%;

измерение частоты до 20 кГц;
- базовая погрешность ±1,0%;
- защита от перегрузки 250 В;

измерение температуры в диапазоне -50°С...1000°С;
- базовая погрешность ±0,75%;

звуковой сигнал прозвонки;
тестирование транзисторов и диодов;
индикация разряженности батареи;
дисплей ЖК (1999), 31x61 мм;
ручное переключение диапазонов измерений;
автоматическое выключения питания;
габариты 88x170x38 мм;
масса 340 г;
питание от батареи 9 В;
комплект поставки: мультиметр, пробники, температурный пробник, ударопрочный полукейс, батарея, инструкция по эксплуатации.





Малогабаритное силовое реле серии IF

Один нормально замкнутый контакт
Ток нагрузки, А 16
Мощность катушки, мВт 360
Напряжение катушки, В 12
Температура окружающей среды, °С . . . . . . до 125

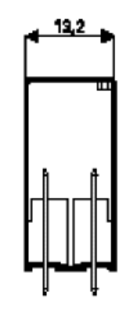


Области применения
Контроль перегрузки, электронагреватели, модули питания, кондиционеры воздуха.

Электрические характеристики контактов
Максимальный ток, А 16
Максимальное напряжение, В. 250
Максимальное напряжение пробоя, В. 440
Максимальный ток (выдерживаемый 4 сек. при скважности 10%), А. 25
Материал контактов . . . . AgCdO
Минимальная нагрузка контактов . . . . 500 мА,12 В

Электрические характеристики катушки
Номинальное напряжение, В. 12
Напряжение срабатывания, В. 7,5
Напряжение отпускания, В 1,2
Максимальное напряжение, В 33,8
Сопротивление катушки, Ом. . . . . 400±10%
Ток, мА. 30

Характеристики реле
Электрическая прочность
катушка-контакт, ср.кв.зн.. . . . . 4000 В
Электрическая прочность
контакт-контакт, ср.кв.зн. . . . . 1000 В
Температурный диапазон, °С . . . . -40..+125
Вес реле, г 26
Работа на отказ. . . . . 30x106 операций



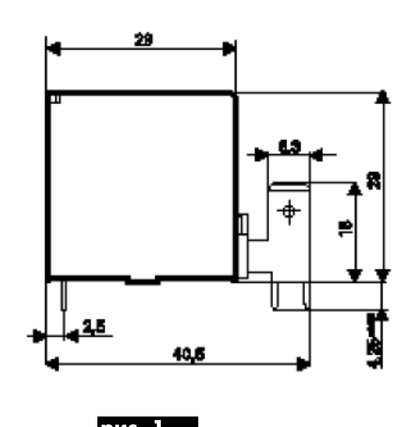
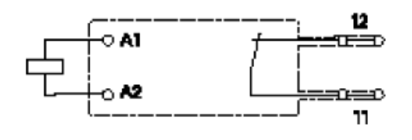


рис. 1



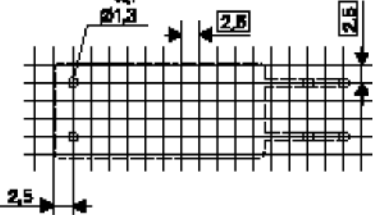


рис. 2

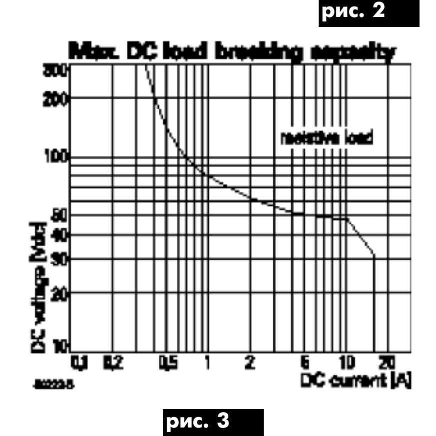


рис. 3

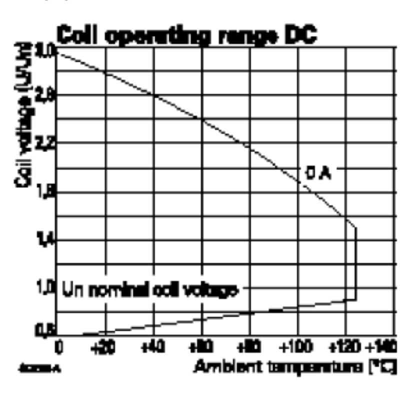


рис. 4

Габаритные размеры реле (в мм) представлены на **рис. 1**. На **рис. 2,а** показаны размеры посадочного места реле, на **рис. 2,б** - внутренняя структура реле. На графике (**рис. 3**) показана ВАХ (нагрузка резистивная), на графике **рис. 4** - зависимость напряжения на катушке от температуры. Корпус выполнен из термостойкой пластмассы.



АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕГУЛЯТОР ТЕМПЕРАТУРЫ

С.М. Абрамов, г. Оренбург, Россия

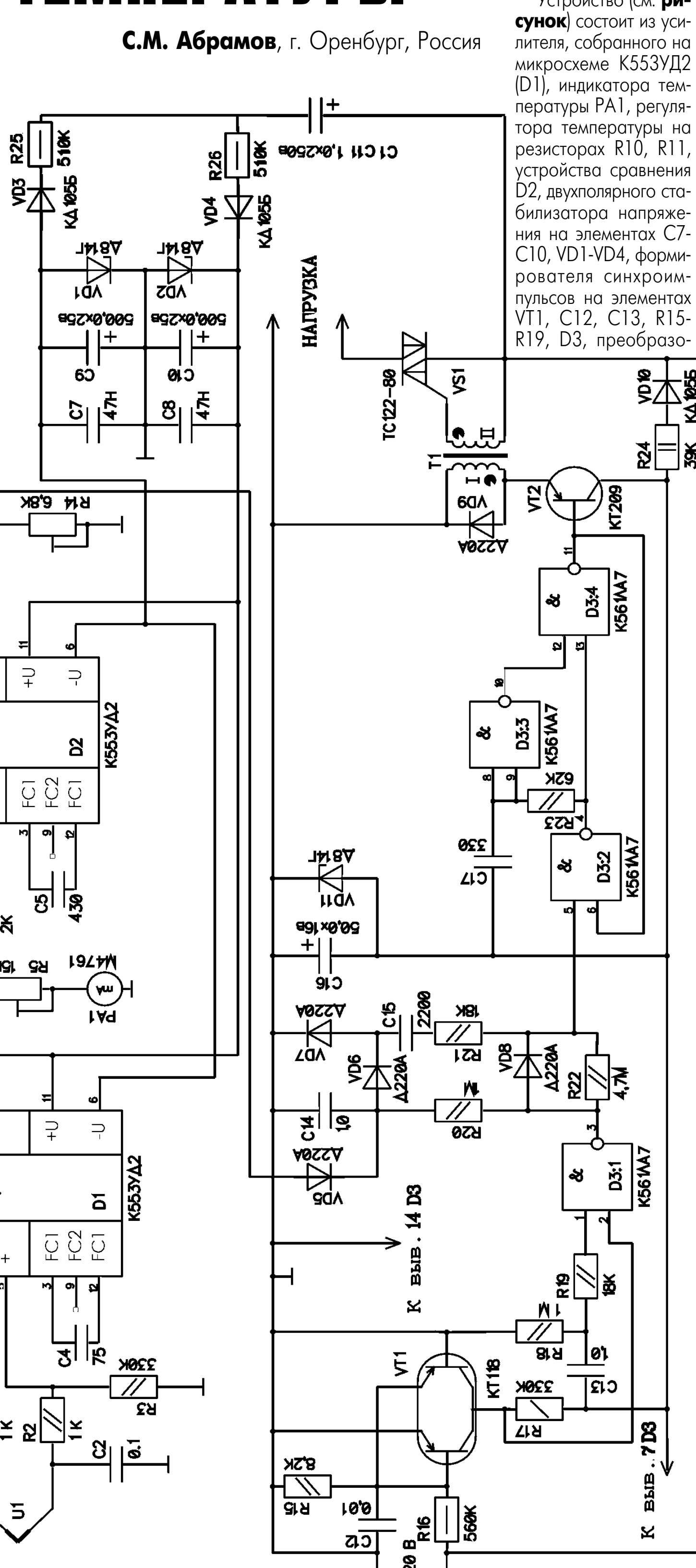
Устройство предназначено для автоматического поддержания нужной температуры с высокой точностью. Его можно применять в бытовых и промышленных установках для управления нагревом термокамеры.

Датчик температуры - термопара из спая хромель-капель.

Включение цепи нагревателя производится электронным бесконтактным способом. Схема управления термостабилизатором имеет электрическую связь с сетью, поэтому необходимо предусмотреть изоляцию термопары и нагревателя. При первоначальном включении напряжение на нагревателе увеличивается плавно, чем обеспечивается защита нагрузки при малом сопротивлении нагревателя. Слежение за температурой осуществляется бесступенчатым способом.

Основные технические характеристики

Диапазон рабочих температур (при необходимости можно расширить) . . . 50...300°С
Сохраняет рабочий режим при изменении сетевого напряжения . . . . 150...280 В
Мощность нагревателя . . . . зависит от применяемого симистора и размеров радиатора



Устройство (см. **рисунок**) состоит из усилителя, собранного на микросхеме К553УД2 (D1), индикатора температуры РА1, регулятора температуры на резисторах R10, R11, устройства сравнения D2, двухполярного стабилизатора напряжения на элементах С7-С10, VD1-VD4, формирователя синхроимпульсов на элементах VT1, С12, С13, R15-R19, D3, преобразователя напряжение - фаза (D3.2-D3.4,VD5-VD8, С15,С17,R20-R23), стабилизатор напряжения для микросхемы К561ЛА7 выполнен на VD11, С16, выпрямитель - на VD10, R24. Схема содержит транзисторный ключ VT2, импульсный трансформатор Т1, симистор VS1.

В начальный момент времени, когда датчик холодный и ЭДС близка к нулю, на выходе D1 также напряжение около нуля. Если напряжение на выходе усилителя не равно напряжению на регуляторе температуры, то на выходе устройства сравнения (D2) появляется напряжение рассогласования, и оно тем больше, чем больше разница между заданной и существующей температурой. Напряжение рассогласования поступает на преобразователь напряжение - фаза, который элементами VT1, D3.1 синхронизируется с частотой сети. При первоначальном включении плавное нарастание напряжения в нагрузке осуществляется за счет заряда конденсатора С14. Короткие импульсы с преобразователя поступают на транзисторный ключ VT2, затем на трансформатор Т1. Эти импульсы управляют временем открывания симистора VS1.

Настройка регулятора заключается в том, чтобы при холодной термопаре регуляторами R10, R11 установить максимальное рассогласование напряжения на выходе D2 и подстроечным резистором R14 установить максимальное напряжение на нагрузке. Инерционность изменения температуры можно снизить, уменьшив емкость конденсатора С14 или вообще убрав его. Температуру в термокамере можно отследить по микроамперметру РА1. Если необходимо знать точную температуру, то надо воспользоваться ртутным термометром. Откалибровать прибор РА1 можно с помощью подстроечного резистора R5 и термометра. При проверке зоны перекрытия температуры возможно понадобится подобрать резистор R8. Резистором R10 температуру в камере устанавливают грубо, а R11 - точно.

Детали. Микросхемы К553УД2 можно заменить одной сдвоенной К157УД2, транзистор VT1 - двумя КТ209, диоды Д220А - КД522, КД105 - Д226Б, КД209. Если нагрузка будет небольшой мощности, то симистор VS1 можно заменить ТС2-25, Д238. Трансформатор Т1 намотан на тороидальном сердечнике марки М2000НМ размером К20х12х6. Первичная обмотка содержит 100 витков провода ПЭЛШО диаметром 0,15 мм, вторичная содержит 60 витков провода ПЭЛШО диаметром 0,2 мм. Обмотки и само кольцо необходимо тщательно изолировать лакотканью.

Литература

1. Жгулев В. Две функции в одном регуляторе//Радио. - 1998. - №10. - С. 55.



Говорит Роман Андреевич (РА):

Мужики, представляете! Приехал из отпуска, а забора-то на даче не-е-т... Украли!

Говорила мне "любимая" теща: "Собери схему, спасай забор, а "китайский" будильник для этого я тебе дарю". Я же, как всегда, послушав женщину, сделал наоборот и вот - результат. Теперь двойная забота: изгородь городить и "капкан" для воров паять, а то совсем обнаглели.

Да-а-а, а на Багамах, говорят, заборов не крадут...

Противоугонное устройство для... изгороди

Ю.Л. Каранда, г.Изюм, Харьковская обл.

Реалии нашего времени таковы, что предназначенный для охраны от чужих посягательств забор и сам может стать объектом этих посягательств. И когда у соседей стали по ночам вырезать целые пролеты сетки-рабицы, теща обратилась ко мне с просьбой сделать простое и надежное охранное устройство для ограды, сколь бы несуразно это ни звучало. Как выяснилось, кражи "нажитого непосильным трудом" совершаются обычно ночью, дерзко и стремительно; хозяева привыкают к лаю собак и не сразу реагируют на него. Перебрав несколько вариантов, я остановился в конце концов на тривиальном сигнализаторе, срабатывающем при обрыве линии (шлейфа), проложенной по периметру объекта охраны, то бишь забора.

Питание устройства должно быть автономным, поскольку отключения электричества тоже составляют неотделимый атрибут нашего времени, и в эти моменты "силы зла властвуют безраздельно". В голове уже рисовались типичные схемы "заторможенных" мультивибраторов на КМОП-элементах с питанием от батарейки, но травить плату и мастерить корпус, как обычно, не хватает времени.

Решение пришло неожиданно, когда в тот же день я решил прибрать скопившийся электронный хлам и рассматривал печатную плату от "китайского" будильника-теремка, у которого шестеренки развалились раньше электроники. Она питалась от "пальчиковой" (АА) батарейки GB1 на 1,5 В и содержала всего 3 детали: чип DD1 под каплей компаунда, "часовой" кварцевый резонатор ZQ1 и миниатюрную пищалку BA1, работающую на частоте своего механического резонанса около 2 кГц, за счет чего при скромном энергопотреблении достигался громкий звук. Пищалка срабатывала при замыкании двух контактных площадок, ее резкий прерывистый сигнал отлично будит по ночам.

Буквально через 3 мин я опробовал показанную на **рисунке** схему. Комментарии к ней, я думаю, излишни. Детали распаяны навесным монтажом прямо на контактных площадках платы, причем транзистор использован миниатюрный, из наручных часов "Montana" (можно поставить любой из серий КТ315, КТ342, КТ3102). Потребляемый устройством в дежурном режиме ток составил 1,5 мкА, и хорошей батарейки хватит более чем на год. Дальнейшие эксперименты показали, что при питании от двух таких батарей, дающих в сумме 3 В, громкость звукового сигнала заметно возросла, а потребление увеличилось ненамного (до 2,5 мкА).

В качестве корпуса я приспособил то, что осталось от сломанной детской электрифицированной игрушки, понравившейся мне удобным батарейным отсеком с латунными контактами (контакты из жести быстро приходят в негодность из-за коррозии). Плату закрепил внутри каплей клея, вывел наружу две клеммы для подключения шлейфа, а встроенный выключатель SA1 приспособил для оперативной проверки работоспособности устройства. Осталось только протянуть по периметру охраны забора тонкий медный проводок в эмалевой изоляции, снятый опять же с какого-то "приказавшего долго жить" трансформатора, двигателя или реле, подключить его к коробочке - и все! Быстро, дешево и со вкусом.

Возможно, это не лучшее из охранных устройств, но по простоте и стоимости оно выгодно отличается от других конструкций. Часы-будильники можно приобрести на каждом углу по весьма умеренной цене, а остальные компоненты найдутся у любого радиолюбителя. Кстати, чтобы не ломать исправные часы, еще дешевле можно купить в часовых мастерских печатные платы, оставшиеся от "неподъемных" часов. Этим платам можно найти и другое применение, поскольку в них есть выход меандра с частотой 1 Гц. Элементы R1, R2, C1 предназначены для подавления всевозможных электромагнитных наводок, способных вызывать сбои в работе, но если вблизи есть источники мощных радиопомех, этих мер может оказаться недостаточно. Тогда можно посоветовать "бифилярную" прокладку шлейфа CABL1: проводник сложить вдвое (а еще лучше свить, как показано на рисунке) и в таком виде пропустить его сквозь ячейки рабицы. В этом случае площадь петли и ее приемные свойства получаются минимальными.

В устройстве не предусмотрена блокировка сигнала, и "продвинутые" грабители в принципе могут быстро его выключить, замкнув проводники. Однако похитителям рабицы эти хитрости, связанные с "напрягом" интеллекта, обычно недоступны. И еще совет: установив у себя подобное устройство, позаботьтесь, чтобы обычный будильник был другой системы и издавал непохожий звук, а иначе возможны неприятные недоразумения.

Литература

1. Каранда Ю.Л. Противоугонное устройство для изгороди// Конструктор.-2002.-№2.



Широкодиапазонный цифровой RC-метр

В.Г. Удовенко, г. Харьков

В предлагаемой Вашему вниманию статье описывается RC-метр с очень широким диапазоном измеряемых емкостей и сопротивлений. Так, нижний предел измерения емкости (999,9 пФ) позволяет измерять емкость с дискретностью 0,1 пФ, а верхний предел (9,999 Ф!) позволяет измерить емкость, равную десятикратной емкости земного шара.

Нижний предел измерения сопротивлений (999,9 Ом) позволяет измерять сопротивление с точностью до 0,1 Ом, верхний предел 9,999 МОм.

Погрешность прибора оказалась менее 0,3% ±1 счета младшего разряда благодаря применению прецизионного компаратора 521СА3, высокой частоте импульсов заполнения (достигающей 10 МГц), а также цифровым методам измерения. При проведении метрологических испытаний он ничуть не уступал по точности измерений таким приборам, как Е7-8, Е7-14, Е7-15. Учитывая малые габариты и точность измерений, можно с полной ответственностью заявить, что от такого прибора не откажется ни один радиолюбитель.

Автор в свое время потратил год на эксперименты, прежде чем схема получила законченный вид. Используется этот прибор уже 12 лет в лаборатории автора, а также у 12 его знакомых радиолюбителей, причем ни у кого из них за все это время не возникало проблем с его работой или регулировкой.

В основу работы данного прибора положен принцип заряда емкости через эталонное сопротивление.

Для начала - немного теории. Из [2] следует, что если емкость С (**рис.1**) заряжать от стабилизированного источника напряжения U_0 через образцовый резистор R, то до напряжения $0{,}63U_0$ емкость будет заряжаться практически по линейному закону (**рис.2**, кривая 1). Кроме того, время, за которое она зарядится до этого значения, равно $t_0=\tau=RC$, т.е. постоянному времени цепи. А раз так, то, если измерить время заряда емкости до напряжения $0{,}63U_0$ через резистор, номинал которого равен $R=10^n$ Ом, где n - целое число, то оно окажется пропорционально емкости конденсатора. Аналогично ведет себя емкость, заряженная до U_0 при разряде через эталонный резистор (**рис.2**, кривая 2). Это свойство цепи и использовано в предлагаемом приборе.

Собственно прибор состоит из кварцевого генератора D1 (10 МГц), декадного делителя частоты на D4-D8, компаратора DA1, электронного ключа VT1, триггера запуска D3 и схемы управления прибором D2 и D1.4. Блок индексации и счета реализован на D9-D16 и HL1-HL4.

В режиме измерения С прибор работает следующим образом (**рис.3**).

В исходном состоянии ключ на VT1 закрыт, клемма "-" заземлена, а клемма "+" через эталонные резисторы R4 или R5 подключена к выходу ключа VT1 и к резистору R6, являющемуся нагрузкой для ключа и уменьшающему время его включения, а также служащему разрядным резистором для измеряемой емкости C_x.

Для начала процесса измерения следует нажать кнопку "Пуск" (Кн1). При этом триггер на D3.1 и D3.4, служащий для защиты от дребезга контактов кнопки Кн1, вырабатывает импульс определенной длительности отрицательной полярности, по переднему фронту которого формируется строб-импульс отрицательной полярности, длительность его определяется цепочкой R13C1. С выхода формирователя (вывод 6 D3.2) сигнал через инвертор

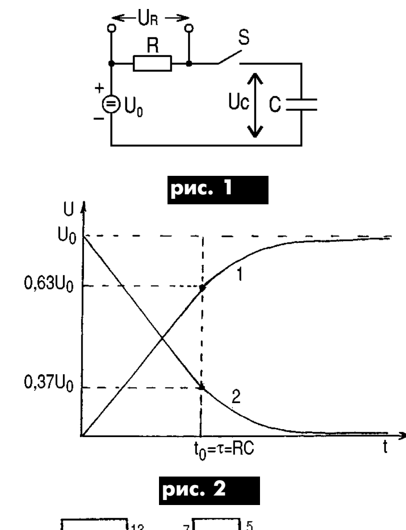


рис. 1

рис. 2

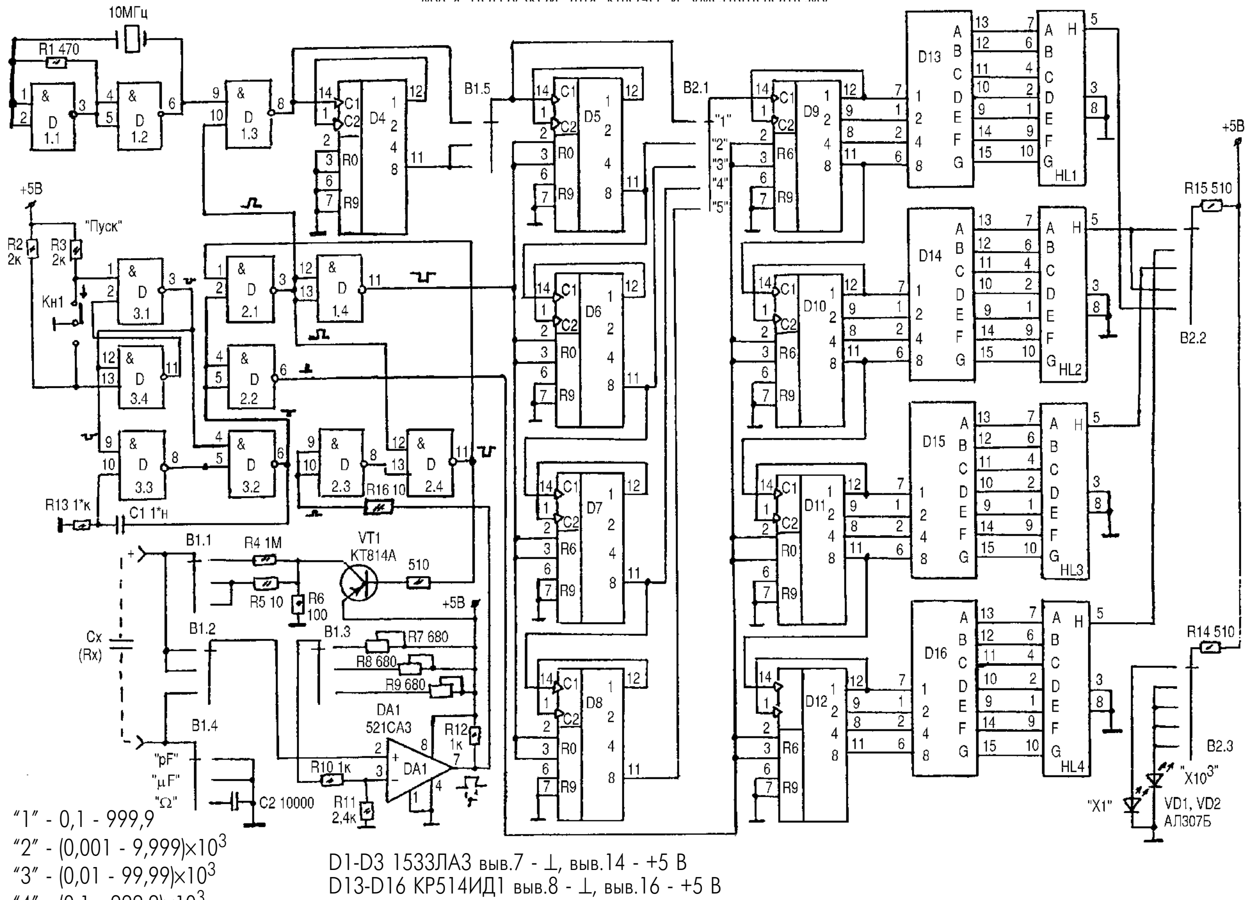


рис. 3

D1.4 поступает на вход установки в "нуль" (R_0) D5-D12. Этим импульсом перед измерением счетчики устанавливают в "нуль".

Кроме того, этот же строб-импульс отрицательной полярности поступает на вход 2 D2.1, а так как на элементах D2.1 и D2.4 собран триггер управления прибором, то уровень лог."1" с выхода 3 D2.1 разрешает поступление через элемент D1.3 импульсов частотой 10 МГц на делители D4-D8 и счетчики D9-D12. В то же время сигнал с уровнем лог. "0" (вывод 11 D2.4) открывает ключ на транзисторе VT1, и емкость C_x начинает заряжаться через эталонный резистор.

При достижении напряжения заряда C_x до $0{,}63U_{пит}$ = 0,63 (5...3,15 В) срабатывает компаратор DA1, и на его выходе 7 появляется высокий логический уровень, а следовательно, на выходе D2.3 - уровень лог."0", который устанавливает триггер (D2.1 и D2.4) в исходное состояние. И поэтому на входе 10 D1.3 - уровень лог."0", а на выходе D2.4 (вывод 11) - уровень лог."1". Элемент D1.3 запрещает прохождение импульсов от кварцевого генератора, ключ на VT1 закрыт и заряд емкости C_x прекращается. Затем, наоборот, начинается разряд C_x через R5-R6 (или R4-R6).

Счетчик импульсов D9-D12, блок индикации D13-D16 и HL1-HL4 в это время прекращают счет и индицируют величину измеряемой емкости.

Резисторы R7-R9 служат для калибровки прибора. Емкость C2, равную 10 мкФ, нужно подобрать с точностью не хуже 1% с минимальной утечкой (К73-4 с лавсановой изоляцией и т.п.) - от этого зависит точность измерения сопротивления. Следует также иметь в виду, что в режиме измерения сопротивлений прибор подключен не напрямую к ключу, а через токоограничительный резистор R5=10 Ом, поэтому на пределе 1кОм при закороченном входе прибор покажет 10 Ом, т.е. на этом пределе надо из показаний прибора вычесть 10 Ом - это и будет реальная величина измеряемого сопротивления. В режиме измерения малых емкостей (предел 999,9 пФ) при отключенном конденсаторе C_x прибор покажет собственную емкость монтажа (например, 25 пФ), которую при работе на этом пределе следует вычесть из показаний для повышения точности измерения малых емкостей.

Вообще-то, можно избавиться от этого недостатка, если применить в первых трех разрядах (D9-D11) счетчики с предустановкой и записывать в них эти величины (25 пФ и 10 Ом) для коррекции показаний при измерении малых величин.

Переключатель B2 служит для переключения диапазонов измерения, при этом B2.2 переключает запятую на индикаторах, B2.3 - размерность "x1" и "x10³". B1 - переключатель рода работ "pF", "µF", Ω.

Детали и конструкция. В качестве индикаторов HL1-HL4 лучше применить АЛС321 или любые другие большего размера.

Блок питания никаких особенностей не имеет (**рис.4**). Единственное, что надо учесть, он должен иметь достаточный запас по току (до 2 А), поскольку при измерении емкостей величиной в несколько десятков тысяч микрофарад и более бросок тока в начальный момент измерения имеет довольно большую величину.

Печатные платы счетного блока (**рис.5**) и блока автоматики (**рис.6**) выполнены на двустороннем фольгированном стеклотекстолите толщиной 1,0...1,5 мм. Фольга со стороны монтажа оставлена полностью и используется как общий провод "минус". В местах, где это необходимо, выполнена зенковка отверстий.

Выводы +5 В микросхем через штырьки выведены на сторону монтажа деталей и соединены монтажным луженым проводом между собой. Кроме этого, каждая стойка соединена с общей шиной емкостями 0,1 мкФ. Печатная плата под блок индикаторов в статье не приводится.

Правильно собранный прибор в регулировке практически не нуждается, нужно лишь подключить эталонные конденсаторы и резисторы на вход прибора и в режиме измерения откалибровать показания прибора резисторами R7-R9.

В схеме использованы резисторы типа МЛТ-0,125, МЛТ-0,25, СП3-38Б; конденсатор C2 типа К73-4, C1 - КМ-5, остальные блокирующие типа К10-17, в блоке питания - К50-24, микросхемы ТТЛ - серии 1533, DA1 К521СА3 в круглом металлическом корпусе, дешифраторы типа КР514ИД1, индикаторы типа АЛС314А либо другие (лучше большего размера), желательно импортные (у них больше светоотдача) с общим катодом.

О путях возможной модернизации прибора.

Экономичность прибора можно увеличить, если в нем вместо ИМС серии 1533 применить серию 1564, а также использовать индикацию на ЖКИ и применить дешифраторы на КМОП-микросхемах.

Кроме того, интересна перспектива использования микропроцессоров с применением алгоритма работы прибора.

В приборе возможно применение автоматического пуска путем замены триггера (D3.1 и D3.4) на генератор одиночных отрицательных коротких импульсов с частотой следования 1-2 импульса в минуту (~0,02 Гц) по любой из известных схем, но лучше с использованием тех же элементов (D3.1 и D3.4). Однако в одиночном пуске есть свои преимущества: например, после измерения информация на табло как бы запоминается и остается на нем до следующего измерения.

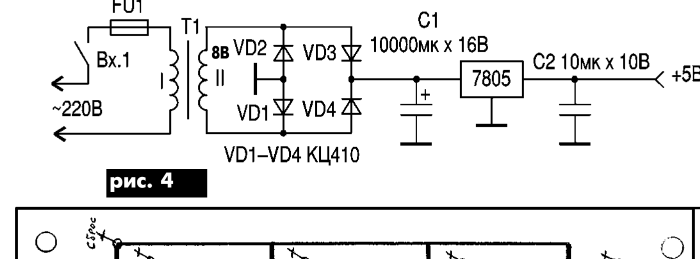


рис. 4

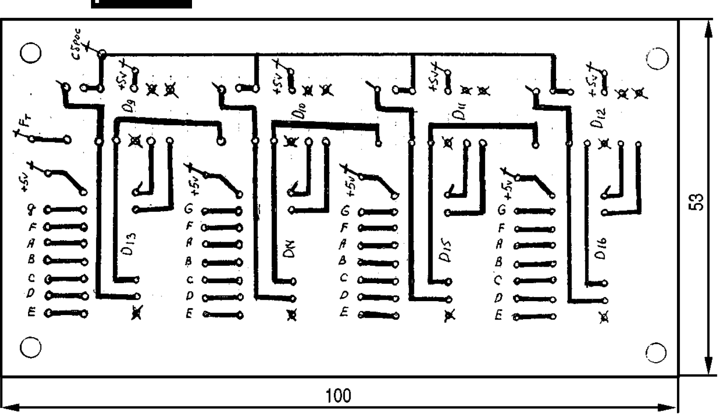


рис. 5

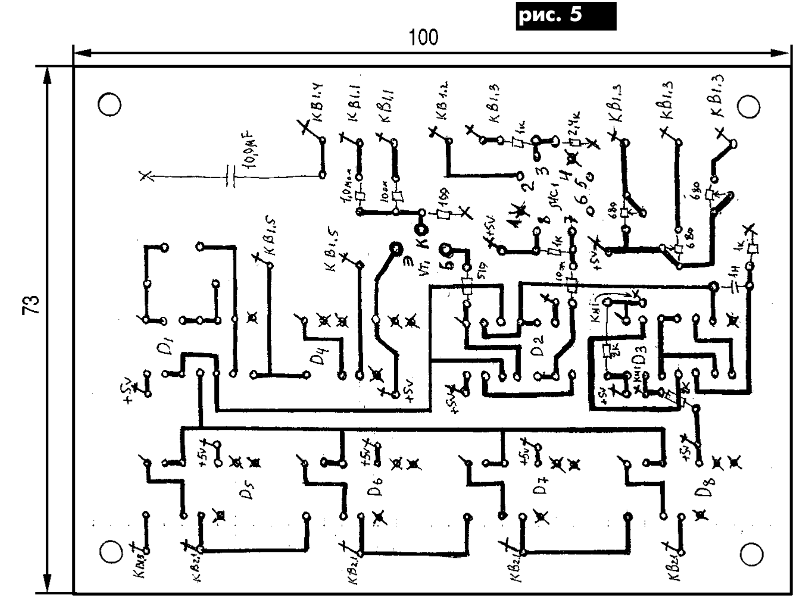


рис. 6

Литература

1. Боровский В.П. и др. Справочник по схемотехнике для радиолюбителя. - К.: Техника, 1987.
2. Гальперин М.В. Введение в схемотехнику. - М.: Энергоиздат, 1982.
3. Шило В.Л. Популярные цифровые микросхемы. Справ. 2-е изд. -М.: Радио и связь, 1989.



Электронные автомобильные часы

О.Г. Рашитов, г. Киев

(Окончание. Начало см. РА 7/2002)

Замену индикатора ИВЛ2-7/5 на ИВЛ1-7/5 осуществить просто [5]. Возможна замена ИВЛ на звукосинтезирующие индикаторы типа ИВ-3А (ИВ-3, ИВ-6 и т.д.). Различие у них только в цоколевке и напряжении накала [6]. Схема рассчитана под индикаторы типа ИВ-3А. Звукосинтезирующий индикатор ИВ-3А требует $U_н$=0,85 В при $I_п$=4,5 мА. Для питания анодных и цепей сеток требуется напряжение 40 В. Схема электронных часов на ИМС К1016ХЛ1 с индикаторами ИВ-3А изображена на **рис.3** как продолжение рис.2.

Индикатор ИВ-3А - это электронная лампа с прямоканальным катодом, с отдельной точкой, имеющая восемь анодов-секторов и управляющую сетку (рис.3). Аноды люминофорные. При подаче положительного напряжения на соответствующий анод-сектор и сетку, между прямонакальным катодом и соответствующим анодом-сектором, возникает ток и этот анод-сектор светится.

Для питания нити накала и анодов-секторов (ИВ-2, ИВЛ-1 и ИВ-3А) необходимы различные напряжения. Стабилизировать напряжение накала индикаторов не обязательно, а вот остальные напряжения желательно стабилизировать. Построение блока питания от сети 220 В трудностей не представляет, так как схем стабилизаторов напряжения в радиолюбительской литературе множество. Выбирайте по своему усмотрению. А вот при питании от источника 12, 4,5 и 3 В лучше всего изготовить трансформаторный двухтактный преобразователь постоянного напряжения в переменное с частотой 2...10 кГц. Со вторичных обмоток трансформатора можно получить разные напряжения. Так как в статье идет речь об электронных часах для автомобиля, то рассмотрим построение такого трансформаторного двухтактного преобразователя с питанием от аккумуляторной батареи 12 В (рис.3).

Устройство в своем составе имеет: трансформатор T1, транзисторы VT1, VT2, резисторы R4, R5, конденсатор C5. "Минус" питающего напряжения (12В) подается на эмиттеры транзисторов, а "плюс" - на коллекторы через обмотки I и II трансформатора T1. На базах транзисторов с обмоток III и IV трансформатора T1 напряжение, снимаемое с резистора R5, делителя R4-R5, создает положительный потенциал (относительно эмиттеров), что и обеспечивает запуск двухтактного преобразователя. Из-за положительной обратной связи между базовыми и коллекторными цепями VT1 и VT2 преобразователь возбуждается и генерирует сигнал, близкий к прямоугольной форме, с частотой около 2 кГц. На обмотках V и VI наводится напряжение формы, которое выпрямляется соответствующими мостами VD2-VD5, VD9.

Сердечник (магнитопровод) трансформатора T1 представляет собой ферритовое кольцо М2000НМ типоразмера К16×10×4,5. Обмотки I и II содержат по 65 витков, III и IV - по 20 витков, V - 225 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,14 мм, VI - 6 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,3-0,35 мм. Начала обмоток на схеме обозначены точками. Перед намоткой обмоток необходимо надфилем аккуратно обточить острые грани внешней и внутренней сторон кольца, затем обязательно обмотать кольцо лакотканью. Обмотки III и IV намотать первыми с помощью челнока двойным проводом, распределив витки равномерно по всему диаметру кольца, затем, изолировав их лакотканью, намотать обмотки I и II, потом, изолировав опять же лакотканью, обмотку V, а далее таким же методом обмотку VI. Провода обмоток мотаются в одном направлении. Обмотка IV (как видно из схемы) является продолжением обмотки III, а обмотка II - обмотки I. Намотку этих обмоток для получения симметрии лучше производить двойным проводом, а затем, разрезав среднюю точку, соединить их так, чтобы одна обмотка бы-

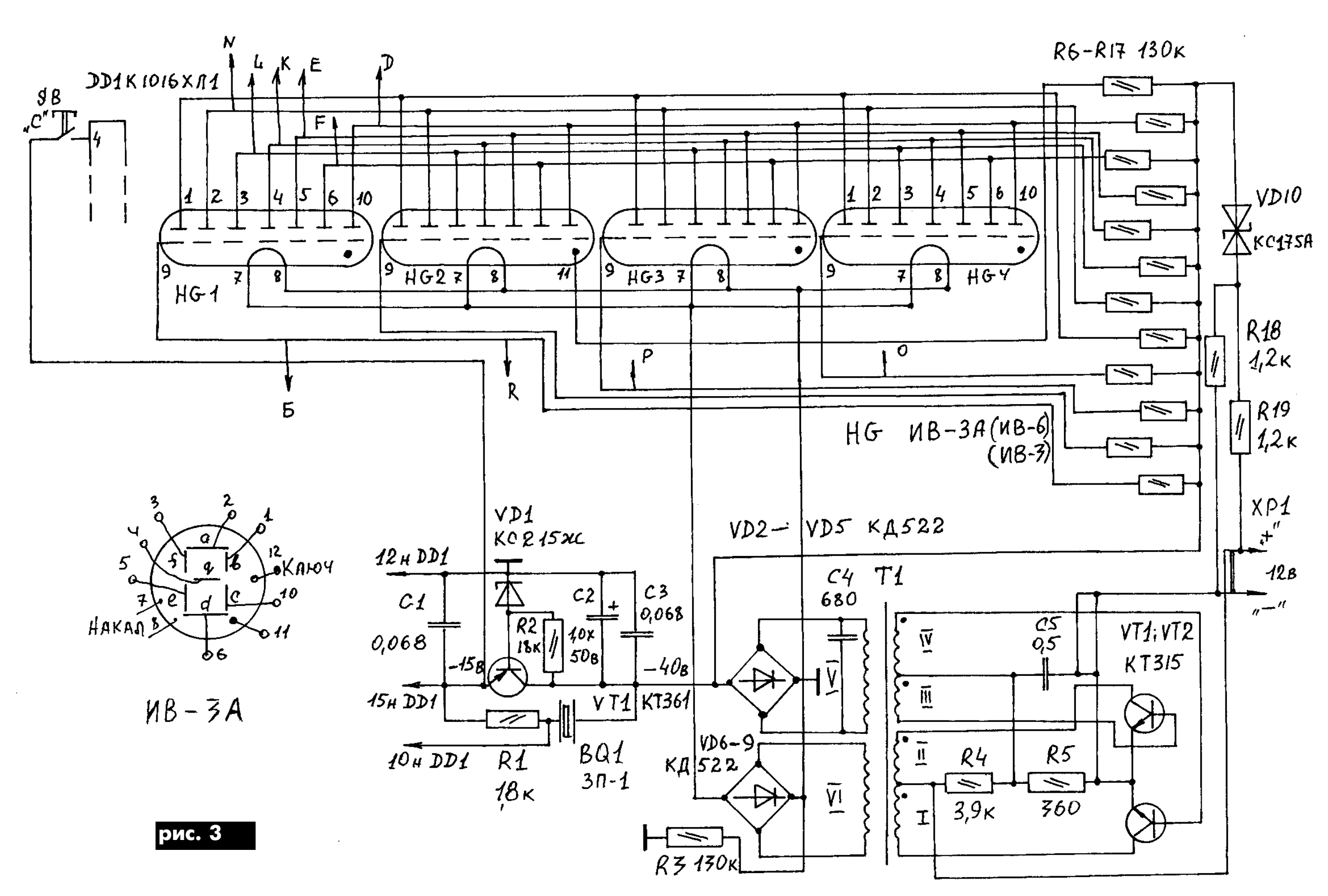


рис. 3

ла продолжением другой (с учетом их начала и конца). Место соединения обмоток и будет средней точкой этих обмоток. При использовании для питания электронных часов БП, отличного от 12 В, например, 1,5 В, 3 В, 4,5 В или 6 В данные обмоток Т1 необходимо пересчитать. Принцип работы и расчет двухтактного преобразователя напряжения будет описан в ближайших номерах журнала.

Если в электронных часах необходим еще и секундомер, то вместо конденсатора С9 (рис.1) нужно поставить кнопку без фиксации SB - "С" (рис.3). При наличии кнопки SB - "С" (рис. 3) запуск часов несколько иной: необходимо одновременно нажать кнопки SB1 - "К" и SB - "С" и по шестому сигналу точного времени одновременно их отпустить. Далее процесс установки показаний текущего времени и сигнального устройства тот же. При нажатии кнопки SB - "С" индикаторы будут отображать секунды идущей минуты текущего времени. При отпускании кнопки SB - "С" на индикаторе вновь появятся показания часов и минут текущего времени. Для запуска секундомера с нулевого значения необходимо одновременно нажать кнопки SB1 - "К" и SB - "С" и в нужный момент отпустить кнопку SB1 - "К". При этом часы переходят в режим секундомера, но сбрасываются показания текущего времени и сигнального устройства. Поэтому после использования секундомера необходимо установить показания по описанной выше методике. Если сигнальное устройство не используется, то установите его показания более 24-00 (00-00), например, 24-05, т.к. в противном случае оно сработает в 00 часов 00 минут (на такое время оно устанавливается при нажатии кнопки SB1 - "К").

Литература:
1. Принципиальная схема и инструкция по эксплуатации автомобильных электронных часов "Ритм" (ПО "Октябрь").
2. Инструкция по сборке и настройке электронных часов "Электроника-1" (набор радиолюбителя).
3. Царев В.П., Сидин И.В. Кварцевые электронные часы. - М.: Высшая шк.-1990.
4. Фридрихов С.А., Мовин С.М. Физические основы электронной техники.-М.: Высшая шк. - 1995.
5. Рашитов В.О. О некоторых доработках электронных часов// Конструктор.- №10.- 2001.- С. 27-28.
6. Кацнеявсона Б.В., Калугина А.М., Ларионова А.С. Электровакуумные электронные и газоразрядные приборы: Справ.- М.: Радио и связь.- 1985.

Вторая жизнь первичных электрочасов

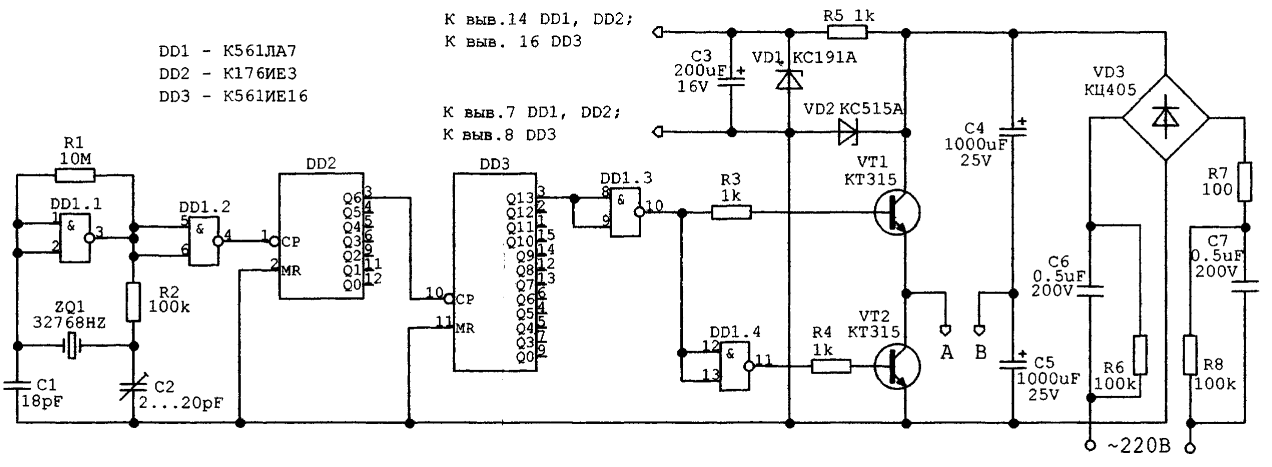
Б.Г. Ерофеев, г. Изюм, Харьковская обл.

Если в вашем распоряжении окажутся первичные часы часовой электрификации, их можно будет оживить и использовать отдельно в качестве самостоятельного прибора.

Поводом для написания статьи послужило то, что ко мне в руки попало несколько экземпляров первичных электрочасов (даже новые!), после того, как на нашем предприятии их заменили электронными кварцевыми, собранными по одной из схем, опубликованных в журнале "Радио". И, забавы ради, для них была разработана и собрана предлагаемая схема (см. **рисунок**), тем более что дефицитных деталей она не содержит. Это позволило дать первичным часам вторичную жизнь, и в таком качестве они проработали несколько лет. И, естественно, нашлись особы, которые были в восторге от этих раритетов и от их громкого тиканья.

Основой часов является шаговый электродвигатель, импульсы на который подавались от отдельного, достаточно громоздкого, электронного блока, а датчиком импульсов был массивный маятник, подвешенный на штоке. За один оборот минутной стрелки на шаговый двигатель нужно подать 80 импульсов разной полярности при сопротивление обмотки двигателя 200 Ом (часы устойчиво начали работать при напряжении 7 В). Имеющиеся на часах контактные группы переключателей за ненадобностью можно снять, а маятник для экзотики можно оставить.

Как оговаривалось выше, на часы нужно подать в минуту 80 импульсов, т. е. частота повторения должна быть 4/3 Гц, а так как импульсы разной полярности, то частота генератора должна быть в 2 раза меньше, т. е. 2/3 Гц. Исходя из этого и разработана схема, основу которой составляет задающий кварцевый генератор, собранный на ИМС DD1.1 и DD1.2 по традиционной схеме. Частота определяется кварцем и равна 32768 Гц, которая далее делится делителем DD2 в 6 раз и снимается с вывода 3. Далее следует делитель в 2^{13} раз, собранный на микросхеме DD3, и с вывода 3 сигнал 2/3 Гц подается на инверторы DD1.3 и DD1.4, которые через резисторы R3 и R4 подключены к базам транзисторов VT1 и VT2, выполняющих роль ключей совместно с конденсаторами С4 и С5.



На базы транзисторов VT1 и VT2 поочередно поступают положительные импульсы. Транзисторы поочередно открываются, конденсаторы С4 и С5 поочередно заряжаются и разряжаются через обмотку шагового двигателя А-В, создавая в ней импульсы тока, каждый раз другой полярности. В результате одного тактового импульса, поданного от делителя, на двигатель подается два импульса, а в течение минуты шаговый двигатель делает 80 шагов.

Питание часов осуществляется от сети. Через гасящие конденсаторы С6 и С7 напряжение подается на выпрямитель VD3, резистор R6 служит предохранителем предохранителя. Для большей надежности питание шагового двигателя выбрано достаточно высокое (15 В), т. к. механизм часов основательно изношен, но для новых часов будет достаточно и 9 В. Для питания микросхем используется напряжение 9 В, стабилизированное параметрическим стабилизатором, собранным на элементах R5, VD1, С3,

Схема собрана практически на макете с применением неликвидных деталей. Но был повторен еще один вариант с применением малогабаритных деталей, и часы размещались в отдельном небольшом специально изготовленном корпусе размером 25х20х10 см.

Внимание! При включении в сеть соблюдать осторожность: цепи схемы гальванически связаны с сетью переменного тока 220 В. Для отладки схемы лучше всего использовать отдельный блок питания напряжением 12...15 В.

Литература
1.Шило В. Популярные цифровые микросхемы. МРБ, выпуск 3.-М: Радио и связь.- 1987.



СОПРЯЖЕНИЕ ВИДЕОКАМЕРЫ С УДАЛЕННЫМ МОНИТОРОМ

(По материалам сайта http://www.user.cityline.ru)

Довольно часто приходится устанавливать видеокамеры на значительном удалении от монитора или другого потребителя видеоинформации (мультиплексора, видеомагнитофона и т.д.), и встает вопрос о выборе кабельной технологии.

Однозначно, лучший по качеству вариант - использование симметричных линий (витая пара) и развязывающих усилителей (**рис.1**).

При отличном качестве изображения, сравнительно недорогом кабеле и полном отсутствии паразитных токов между "корпусами" высокая стоимость оборудования не позволяет широко использовать передовые технологии.

Обычно монтажные организации поступают значительно проще: выбирают видеокамеру с нестандартным, завышенным по напряжению выходом, иногда изолируют ее корпус во избежание появления паразитных токов и соединяют длинным РК кабелем с монитором. О кабельном усилителе вспоминают, только если получают малоконтрастное и зашумленное изображение при максимально выкрученных ручках, но и в этом случае, чаще всего, усилитель монтируется рядом с монитором, - так им удобнее!? Отсутствие четкости изображения списывают на качество оптики или камеры с классным аргументом: *"...что же Вы хотели за эти бабки?!... на стенде лучше? - так освещение другое, да и сюжет крупнее".* Хорошо, что с цветными камерами такой фокус не проходит. О качестве картинки и надежности аппаратуры без согласования источника и приемника видеоинформации с длинным соединяющим их кабелем говорить не приходится.

При мизерных затратах можно исполнить классический коаксиальный вариант - видеокамера (ч/б или цветная), видео усилитель, длинный коаксиальный кабель и монитор. *Если у Вас есть собственное производство или мастерская,* то воспользуйтесь приведенной на **рис.2** схемой. При теоретически полном согласовании приемников и передатчиков с кабельной линией связи в определенной полосе частот реактивная составляющая прак-

рис. 1

рис. 2

рис. 3

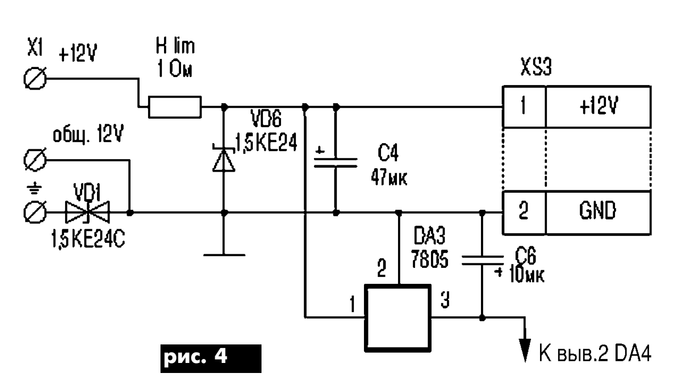


рис. 4

В рассматриваемом примере камера питается от низковольтного источника с учетом централизованного питания и возможности поддержки от UPS в случае аварии сети. Для компенсации потерь в кабеле питания используется фильтр на интегральном стабилизаторе DA2, выпрямительный мост позволит питаться от источника переменного тока и при монтаже обезопасит от переполюсовки в случае использования источника постоянного тока. Естественно, если низковольтный источник стабилизированный и находится рядом с камерой, то выпрямитель (VD2...VD5) и фильтр (DA2 и C3) не нужны, и схема этого участка будет выглядеть, как указано на **рис.4**.

Применение узла защиты обязательно и, естественно, он тоже может быть удешевлен путем удаления или изменены в цепях питания. VD1 и VD6 служат для защиты устройства и цепей питания (включая и питание камеры). Они могут быть заменены, как и ограничители, по цепям питания в узле защиты, на недорогие, по сравнению с ограничителями, варисторы. Практически все продаваемые трансформаторные

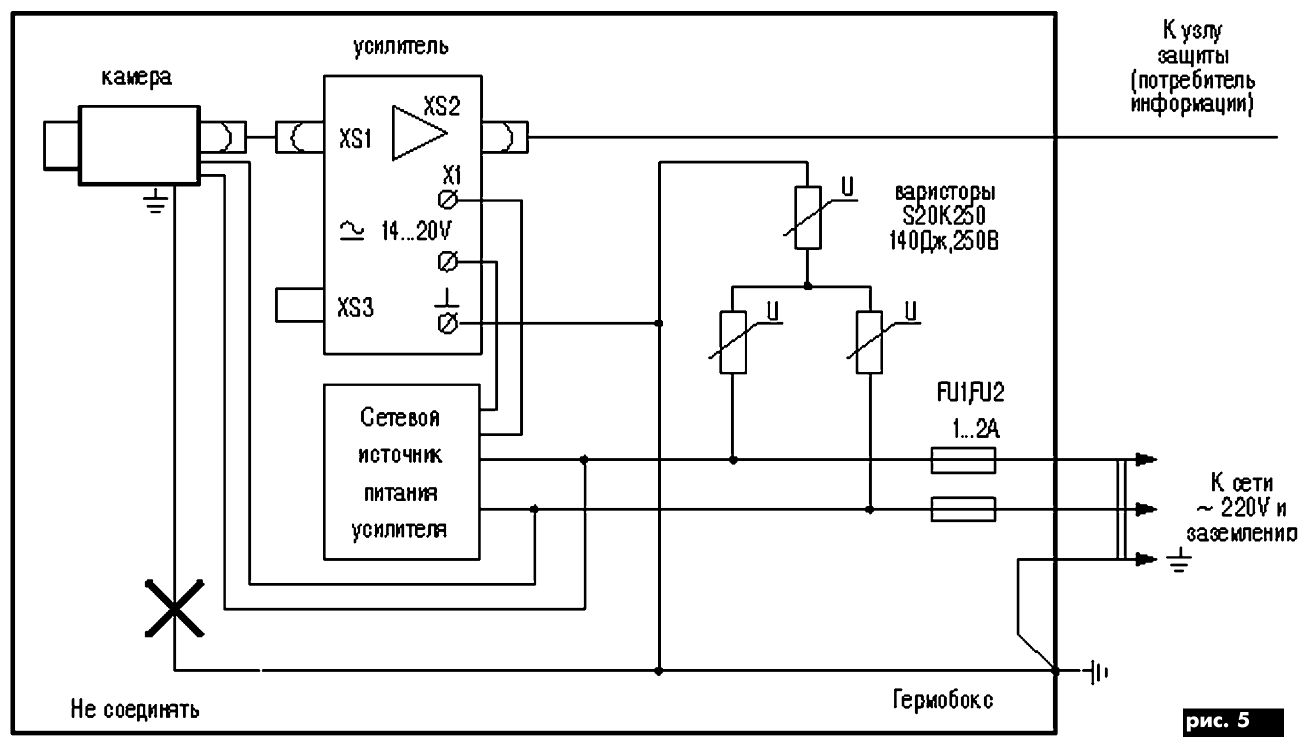


рис. 5

тически отсутствует. Указываемые в параметрах кабеля затухания на частотах, довольно далеких от полосы видеосигнала, также можно в определенной мере не учитывать. Потери на активной составляющей компенсируются усилением.

Схема не претендует на оригинальность и догму, но содержит все необходимые элементы для согласования и защиты коммуникаций. Собственно кабельный усилитель построен на микросхеме DA1 типа AD8055 фирмы Analog Devices. На сегодня это, пожалуй, самый оптимальный вариант коаксиального одиночного драйвера, исходя из качества и стоимости ($k_{уа}$=2). Резистор R5 служит для согласования и ослабления влияния реактивной составляющей кабеля. Полоса пропускания зависит от монтажа, но даже в самом худшем случае превышает 12 МГц, что вполне достаточно для качественной работы с цветным видеосигналом.

Выход усилителя защищен скоростным двусторонним ограничителем VD7, который ограничивает напряжение на уровне 6,8 В со скоростью открытия не более 10 нс и может в импульсе рассеивать на себе 0,6 кВт (ток до 100 А). При длительном воздействии резистор R5 "сработает" как предохранитель и вместо дорогостоящей аппаратуры замене будет подлежать копеечная деталь. Сапрессор P6KE6.8C (Vishay Semiconductor) обладает очень малой собственной емкостью и практически не влияет на полосу пропускания усилителя. Можно применить более мощную модификацию 1.5KE6.8C (1,5 кВт) или два односторонних ограничителя P6KE6.8, включив их последовательно, навстречу или использовав приборы других производителей, например, SA5.0CA или SA5.0A (односторонний) известной фирмы Motorola.

Защиты по входу не требуется, поскольку усилитель устанавливается в непосредственной близости от видеокамеры. Наличие остальных частей устройства продиктованы условиями применения и могут отсутствовать (см далее). Это касается прежде всего способа питания и необходимости заземления и наличия гермобокса (**рис.3**).

источники (12 В) не имеют защиты от импульсных воздействий, проходящих через межобмоточную емкость трансформатора без ослабления, а межобмоточная изоляция трансформатора слаба перед потенциалами, которые могут возникнуть между питающей сетью и удаленно подключенной аппаратурой по кабелю, например, при грозе. Поэтому защита цепей питания просто необходима.

Если вы используете проводную телеметрию, то ее цепи также должны быть защищены. Выбор защитного элемента производят из соображения вносимых потерь. DA3 и DA4 вырабатывают необходимые напряжения питания для DA1, причем используют уже защищенное питание. Если Вам ближе другое построение питания, то ни в чем себе не отказывайте, только не забудьте, что все цепи, пришедшие извне, должны быть защищены.

При использовании видеокамеры с сетевым питанием потребуется защитить ее и источник питания усилителя по сети. Простейший вариант защиты приведен на **рис.5**. Не забывайте одну особенность - любые работы с высоковольтными цепями требуют соответствующей подготовки и ответственности. Во избежание конфликтных ситуаций (все устройства, кроме изготовленного защитного Вами, имеют сертификат безопасности питания от сети 220 В) максимально избегайте "творчества" с сетью и по возможности пользуйтесь только сертифицированными устройствами защиты, например, от фирмы PHOENIX CONTACT.

Элементная база подобрана с точки зрения доступности, качества и цены (стоимость комплектации не превышает $8 при розничном приобретении в Москве).

Особых требований к повторению схемы нет, единственно, необходимо выдержать минимальную длину проводников между выводами ОУ и блокировочными конденсаторами. Также минимальная длина должна быть при монтаже элементов защиты. Видеокамера должна быть изолирована от гермобокса или других несущих токопроводящих конструкций. Надежность и качество заземления определяют эффективность защиты.

МИКРОСХЕМА LM1203 И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В МОНИТОРАХ

Д.П. Кучеров, Е.В. Евстафьев, Киев

Предварительное усиление сигналов цвета в мониторах ряда фирм, выпускаемых до 1996 года, осуществляется при помощи видеоусилителей сигналов цвета (RGB), реализованных на микросхемах LM1203 и LM1203N (National Semiconductor). Вот далеко не полный перечень типов мониторов [1, 2], в которых усиление сигналов RGB выполняется с помощью рассматриваемой микросхемы: Acer 7134, Daewoo CMC 1418AD, Datas NM 1449, HYUNDAI HCM 427, 428, Samsung CVM-496*P, CVP423P, 486P, CQA 4143, 4147, 4153, 4157, CSQ 4387. Компанией предлагаются и более высокочастотные версии этих ИМС - LM1203A, LM1203B.

Микросхема LM1203 представляет собой видеоусилительную систему, состоящую из трех широкополосных усилителей [3]. В каждом усилительном канале ИМС имеются три стробируемых компаратора привязки уровня черного для цепей управления яркостью и соответствующие им аттенюаторы для управления контрастностью. Кроме того, в каждом видеоусилителе содержатся входы цепей установки коэффициента усиления системы, позволяющие осуществлять регулировку баланса белого электронно-лучевой трубки (ЭЛТ) монитора. Структурная схема ИМС представлена на **рис.1**, где У1, У2, У3 - входные усилители; АТ1, АТ2, АТ3 - аттенюаторы; БК1, БК2, БК3 - буферные каскады; ВК1, ВК2, ВК3 - выходные каскады. Типовые характеристики микросхем приведены в **табл.1**.

Принцип действия видеоусилителя рассмотрим на примере работы одного из каналов, блок-схема которого представлена на **рис.2**. На вход усилителя У1 видеосигнал поступает через входную цепь, образованную элементами R1, C1. С выхода У1 сигнал поступает на вход У2, где усиление в 6 раз осуществляется относительно уровня черного. На экране монитора

рис. 1

рис. 2

Таблица 1

Параметр	LM1203	LM1203N	LM1203A	LM1203B
$U_{пит\ макс}$, В	13,5			
$I_{потр.}$ (без нагрузки), мА	73		70	
$U_{вх}$, В	$U_{пит} \geq U_{вх} \geq$ корпус			
$U_{вых\ лог."0"}$, В	0,9		0,15	
$U_{вых\ лог."1"}$, В	8,9		7,5	
$P_{рас}$, Вт	2,5			
$t_{раб}$, °C	0...+70	-20...+80		
$U_{оп}$ (выв.11), В	2,4		2,8	
Нижний порог U на входе CLAMP GATE (строб. компаратор вкл.), выв.14, В	1,2			
Верхний порог U напряжения на входе CLAMP GATE (строб. компаратор вкл.) (выв.14), В	1,6			
$k_{ус}$	6,0		6,5	
Коэффициент нелинейных искажений, %	0,5		1	
$\Delta f_{макс}$, МГц	70		150	100
$t_{нараст.\ фронт/спад}$, нс	5/7		3/4	5,5/6,0

Таблица 2

№ вывода	Назначение	$U_{вывода}$, В
1	Питание U_{cc1}	12
2	Конденсатор контрастности С	5,6
3	Конденсатор развязки контрастности С	5,6
4	Вход R	2,3
5	Конденсатор фиксации R	2,2
6	Вход G	2,3
7	Корпус	0
8	Конденсатор фиксации G	2,2
9	Вход B	2,3
10	Конденсатор фиксации B	2,2
11	Опорное напряжение	2,4
12	Рег. контрастности	7,6
13	Питание U_{cc1}	12
14	Вход стробов управления	3,4
15	Вх. строб. компар. B (+)	1,4
16	Выход B	2,6
17	Вх. строб компар. B (-)	2,9
18	Усиление B	0,7
19	Вх. строб компар. G (+)	1,4
20	Выход G	2,9
21	Вх. строб G компар. (-)	2,9
22	Усиление G	0,7
23	Питание U_{cc2}	12
24	Вх. строб. компар. R (+)	1,4
25	Выход R	1,5
26	Вх. строб. компар. R (-)	2,9
27	Усиление R	0,7
28	Питание U_{cc1}	12

сигнал имеет нормальную яркость и контрастность в том случае, если он превышает уровень черного. Выходной усилитель УЗ подключен непосредственно к катоду ЭЛТ.

Правильное воспроизведение яркостной составляющей видеосигналов достигается их привязкой к уровню черного. Схема привязки состоит из стробируемого компаратора, на неинвертирующем входе которого задан уровень фиксации черного регулятором "Яркость", на инвертирующий вход через резисторы R2, R3 действует сигнал, пропорциональный току катода трубки. К выходу компаратора подключен конденсатор фиксации С2. В течение периода действия строба происходит заряд/разряд С2 до уровня, определяемого входными сигналами компаратора. Уровень фиксации удерживается в течение всего периода стробирования. Схема позволяет воссоздавать на экране монитора правильную яркостную картинку. Назначение выводов микросхемы показано в **табл.2**.

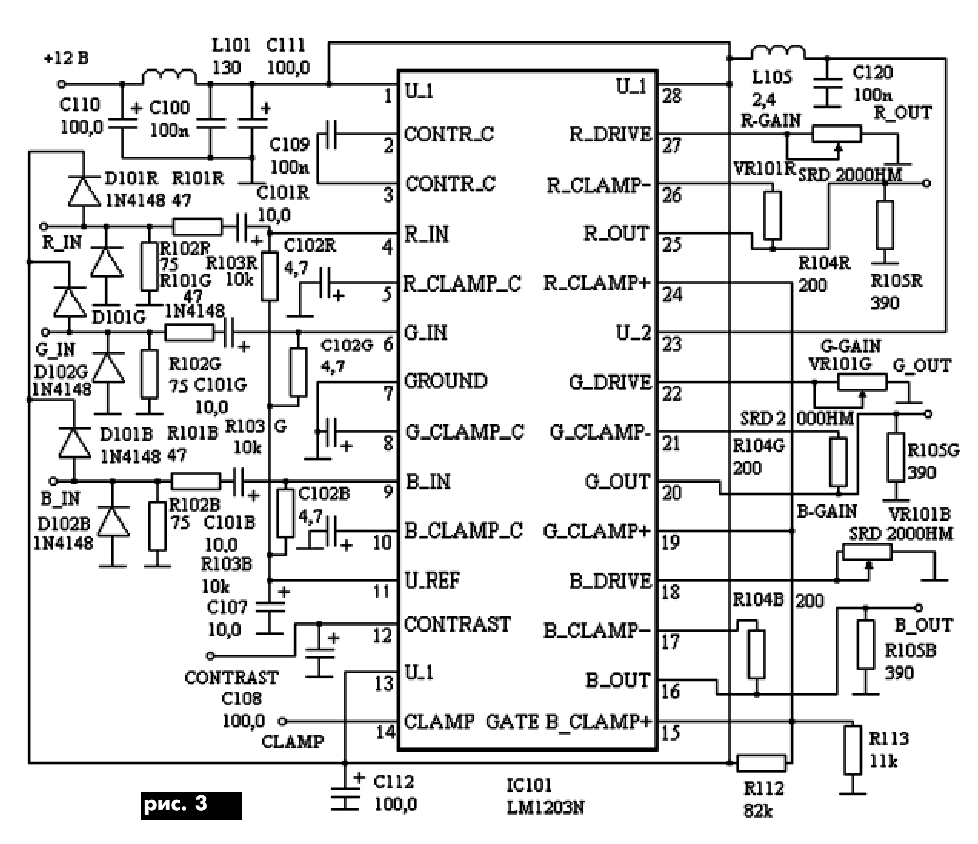


рис. 3

Применение. Типовая схема включения микросхемы LM1203N показана на примере использования ее в мониторе Samsung SyncMaster 3 (CQA 4147) (**рис.3**). Входные сигналы цвета R_IN, G_IN, B_IN от разъема CN101 (на схеме не показан) поступают по коаксиальному кабелю на входы усилителей микросхемы IC101 через диодные ограничители D101, D102, нагрузочный резистор R102 (75 Ом) и конденсатор C101 (10 мкФ). На входах усилителей постоянное напряжение смещения создается внутренним источником опорного напряжения +2,4 В через резисторы R103 (10 кОм). Конденсатор C109, присоединенный к выводам 2, 3 микросхемы, по цепи регулирования контрастности обеспечивает высокочастотную развязку между усилителями. Общее усиление/ослабление выходных сигналов осуществляется регулировкой контрастности регулятором CONTRAST, присоединенным к выводу 12. Размах сигналов выходных усилителей микросхемы устанавливается в каждом усилителе раздельно регуляторами VR101 RGB-Gain, подключенными к выводам 18, 22, 27 (RGB-Drive) ИМС. Установка яркости здесь совмещена со схемой привязки к уровню черного путем подключения выводов 15, 19, 24 микросхемы к средней точке резисторов R112, R113.

Настройка. Установить регуляторы "Яркость" и "Контрастность" в положение, соответствующее их максимальным значениям. Подстроечными резисторами VR101 (RGB-GAIN) на экране монитора добиваются баланса белого. Далее устанавливают регуляторы "Яркость" и "Контрастность" в положение, удобное для работы пользователя. В некоторых мониторах имеется подстроечный резистор SUB_CONTRAST, который устанавливает такую амплитуду выходных сигналов, при которой исключаются искажения сигнала, например, "хвосты" (тянучки) на экране монитора.

Признаки неисправности. Проверку работоспособности видеоусилителя проводят при обнаружении дефектов изображения, к которым относятся: отсутствие или ослабление яркости/контрастности изображения, преобладание/отсутствие одного из цветов. При проверке работоспособности микросхемы с помощью вольтметра рекомендуется сравнивать данные измерений с данными табл.2.

Отсутствие изображения. Проверяется наличие питания +12 В на выводах 1, 13, 23, 28. При этом убеждаются в целостности печатного монтажа, подводящего питание к указанным выводам. Раздельный подвод питания к каждой ножке предотвращает выход из строя микросхемы в период циклов переключения. Отклонение напряжения питания на указанных выводах от нормы свидетельствует о выходе из строя микросхемы.

Ослабление контрастности/яркости изображения. Следует проверить наличие импульсов-стробов на выводе 14 микросхемы, яркости - выв.15, 19, 24, а также правильность диапазона регулирования контрастности на выводе 12 (+3...10 В). Неисправность C108 может проявляться в заниженных пределах диапазона регулировки контрастности. Наличие нормальной регулировки говорит о возможной неисправности микросхемы.

Преобладание/отсутствие одного из цветов. В этом случае необходимо проверить наличие входных сигналов микросхемы на выводах 4, 6, 9, амплитуда которых не должна превышать 1 В. При отсутствии входных сигналов необходимо проверить исправность диодных ограничителей D101, D102. При наличии входных сигналов нужно проверить наличие выходных сигналов на выводах16, 20, 25, исправность цепей регулирования Drive (Gain) (выв.18, 22, 27) и яркости (выв.15, 19, 24). При необходимости - заменить микросхему. Неисправность может быть вызвана выходом из строя выходных каскадов видеоусилителя.

Аналоги ИМС. Хотя по функциональному назначению выводов микросхемы совпадают, тем не менее необходимо учитывать некоторые различия между микросхемами. При проведении замены "родной " ИМС аналогом следует обращать внимание на ее индекс. Так, микросхемы LM1203A/B имеют меньший уровень $U_{вых\ лог."0"}$ по сравнению с ИМС LM1203/N. Кроме того, эти микросхемы более быстродействующие, поэтому прямая замена на LM1203A/B может привести к самовозбуждению выходного видеоусилителя.

Вариантом возможной замены микросхем LM1203 могут быть микросхемы типа GL1160, DBL2056.

Литература

1. Родин А.В., Тюнин Н.А., Воронов М.А. Ремонт мониторов. Вып.12. - М.: СОЛОН, 1997. 286 с.
2. Донченко А.Л. Ремонт зарубежных мониторов. Книга 2. - М.: СОЛОН-Р, 1999. 216 с.
3. www.national.com/.../LM1203.pdf

Электродрель радиолюбителя

А. В. Кравченко, г. Киев

В радиолюбительской практике очень часто необходима электродрель. Она должна быть максимально простой в пользовании, компактной и стационарной, а для предотвращения травм - маломощной. В основе конструкции автор использовал готовые узлы. Основа - кронштейн, он выполнен из амортизатора задней двери "ВАЗ 2108-21099". Рабочий вал и кожух - от списанной с производства пневматической дрели, но его можно сделать и на токарном станке. Двигатель, схема привода, ролики и пассики использованы от старого бобинного магнитофона "Маяк 203".

На **рис.1** показан общий вид электродрели. Основой дрели служит подставка 1, изготовленная из листа металла толщиной 1 мм (**рис.2,а**) и согнутая на углах (штриховые линии - линии сгиба) (**рис.2,б**). В центре основания 1 установлен цилиндр из обычного металла и закреплен болтом 16. Вместо цилиндра можно установить металлический брусок для создания противовеса у основания всей конструкции.

Кронштейн 4 выполнен из амортизатора. При этом его необходимо максимально раздвинуть и верх трубки поршневой системы обрезать на 3-4 см. Никакой накачки или наполнения газами в амортизаторе нет, поэтому взрыва или выброса масла при разгерметизации не произойдет.

Детали рабочего узла 2 можно выточить на токарном станке. Кожух 1 изготовлен в виде трубки с окном посередине для пассика (**рис.3**), посадочное место для подшипников вытачивают так, чтобы подшипники входили в трубку внатяжку. Вал 3 выполнен из обычной стали. На одной стороне делают конус для насадки цанговой головки 8, посередине вытачивают ролик, чтобы паз был посередине окна кожуха 1 (рис.3,а). На края вала плотно насаживают подшипники 2.

При сборке рабочего узла 2 (рис.1), перед установкой на один из концов вала подшипника, пассик продевают в окно кожуха 1 (рис.3,а), затем вал вставляют в кожух той стороной, где нет подшипника, на ролик вала натягивают пассик и в последнюю очередь устанавливают подшипник. Размеры вала рабочего узла зависят от размеров применяемых подшипников.

Для крепления двигателя и рабочего узла изготавливают пластину из листа стали толщиной 3 мм (**рис.4**), к ней приваривают (место сварки обозначено штриховой линией) амортизатор (отрезанной стороной посередине пластины) и хомут (**рис.5,а**) к меньшей стороне пластины. Бобышку 14 откручивают от штока амортизатора и приваривают к основанию 1 (рис.1). На шток амортизатора 4 насаживают пружину 15, растянутую по всей длине штока, и амортизатор с пластиной 3 и пружиной 15 прикручивают к бобышке 14 и основанию 1.

Рабочий узел 2 (в сборе с валом и пассиком) крепят хомутом 11 к пластине 3, к ней же прикручивают винтами 17 двигатель 5 верхней крышкой корпуса. На вал двигателя насаживают ролик 13 (любого небольшого диаметра) и натягивают пассик 12. В двигателе КД-6-4 сбоку в корпусе есть выступы, на которые можно прикрепить схему привода. Корпус привода изготавливают из диэлектрического материала (можно использовать старую мыльницу), сбоку просверливают отверстия для выключателя и проводов питания от сети и проводов управления двигателем (**рис.6**). На рабочий узел 2 устанавливают прижимную цангу 8 (рис.1).

рис. 1

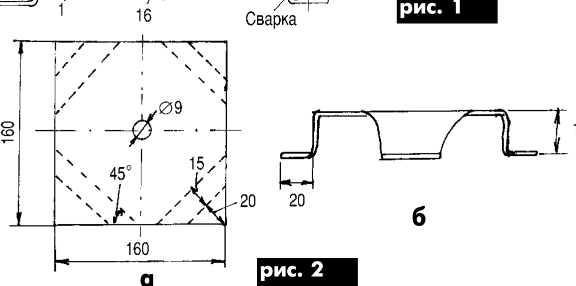


рис. 2

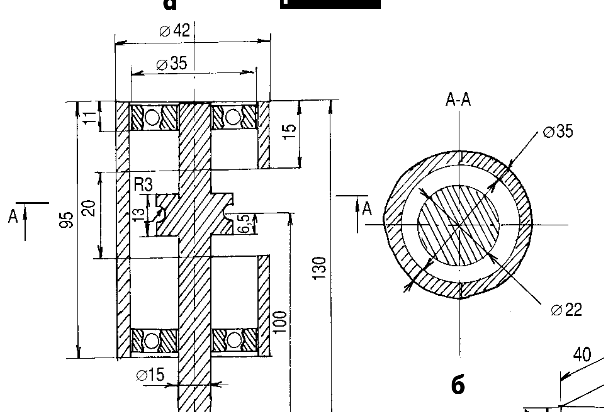


рис. 3

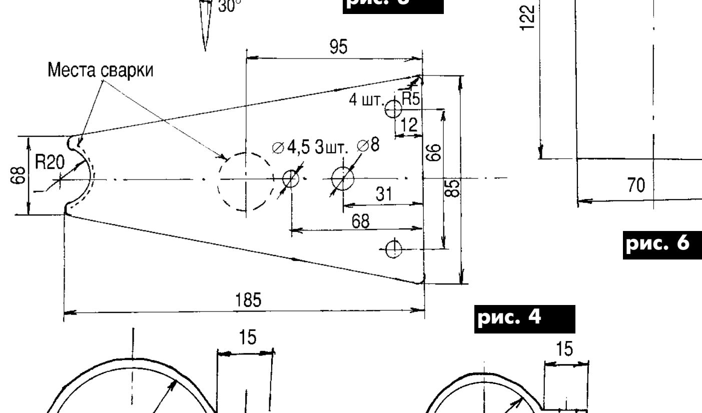


рис. 4

рис. 5

рис. 6

рис. 7

Дрель включают в сеть и при неправильном вращении выводы статорной обмотки С1 и С2 меняют местами (**рис.7**). При работе с дрелью на цилиндр 7 устанавливают деревянный брусок, включив дрель в сеть выключателем 18. При сверлении дырок плавно нажимают на ручку 9, прижимая дрель к плате.

Цветовая маркировка импортных конденсаторов



Таблица 1

Цвет	Номинальная емкость			Четвертый элемент
	Первый элемент (первая цифра)	Второй элемент (вторая цифра)	Третий элемент (третья цифра)	Допуск, %
Серебристый			10^{-2}	±10
Золотой			10^{-1}	±5
Черный		0	1	
Коричневый	1	1	10	±1
Красный	2	2	10^2	±2
Оранжевый	3	3	10^3	
Желтый	4	4	10^4	
Зеленый	5	5	10^5	±0,5
Синий (голубой)	6	6	10^6	±0,25
Фиолетовый	7	7	10^7	±0,1
Серый	8	8	10^8	±0,05
Белый	9	9	10^9	

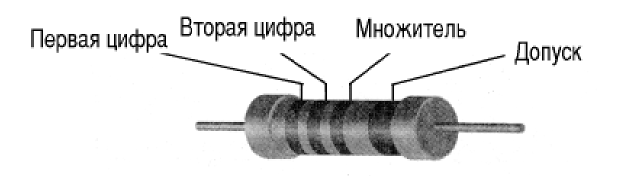


рис. 1

Таблица 2

Номинальная емкость			
С, мкФ	Первый пояс (головка конденсатора)	Второй пояс (кольцо)	Третий пояс (кольцо)
0,01	Коричневое	Черное	Оранжевое
0,015	Коричневое	Зеленое	Оранжевое
0,02	Красное	Красное	Оранжевое
0,03	Оранжевое	Оранжевое	Оранжевое
0,04	Желтое	Фиолетовое	Оранжевое
0,06	Синее	Серое	Оранжевое
0,10	Коричневое	Черное	Желтое
0,15	Коричневое	Зеленое	Желтое
0,22	Красное	Красное	Желтое
0,33	Оранжевое	Оранжевое	Желтое
0,47	Желтое	Фиолетовое	Желтое
0,68	Синее	Серое	Желтое
1,0	Коричневое	Черное	Зеленое
1,5	Коричневое	Зеленое	Зеленое
2,2	Красное	Красное	Зеленое
3,3	Оранжевое	Оранжевое	Зеленое
4,7	Желтое	Фиолетовое	Зеленое
6,8	Синее	Серое	Зеленое

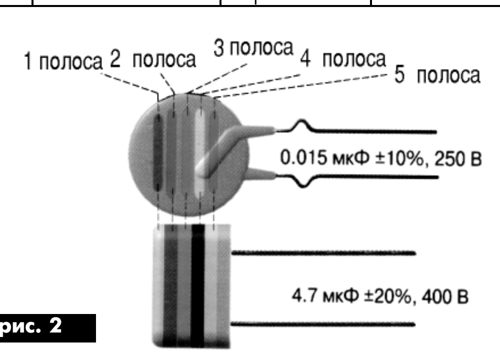


рис. 2

Маркировка конденсаторов устанавливается фирмами в зависимости от габаритных размеров. Цветной код состоит из четырех полос (или точек): номинальная емкость (пФ) выражается тремя полосами - это численное значение величины емкости и множитель 10^n, где n - любое целое число от 2 до 9, далее следует полоса, обозначающая допускаемое отклонение емкости в процентах. Все полосы сдвинуты к одному из выводов, отсчет ведется слева направо (**табл.1, рис.1**).

Пластинчатые пленочные конденсаторы маркируются текстовыми обозначениями: цифры - номинальное значение, буквы - множитель (допускаемое отклонение и рабочее напряжение) или цветными полосками, значение которых приведено в **табл.2**, **рис.2**. Здесь четвертый пояс обозначает допустимое отклонение от номинала (белое ±10%, черное ±20%), пятый пояс - $U_{ном}$ (красное=250 В, желтое=400 В). Отсчет поясов (колец) начинается со стороны, противоположной выводам конденсатора.

Танталовые сухие оксидные конденсаторы (каплевидной формы). Отсчет колец (**табл.3**, **рис.3**) начинается от верха к выводам. Расположение точки одновременно указывает на полярность конденсаторов. Возможны также и другие варианты маркировки танталовых конденсаторов (**рис.4**).

(Окончание следует)

Таблица 3

Цвет	$C_{ном}$, мкФ			$U_{ном}$, В (цвет основания)
	Первый элемент (головка)	Второй элемент (кольцо)	Третий элемент (точка)	
Черный		0	1	10
Коричневый	1	1	10	
Красный	2	2	100	
Оранжевый	3	3		
Желтый	4	4		6,3
Зеленый	5	5		16
Синий	6	6		20
Фиолетовый	7	7		
Серый	8	8	0,01	25
Белый	9	9	0,1	3
Розовый				35

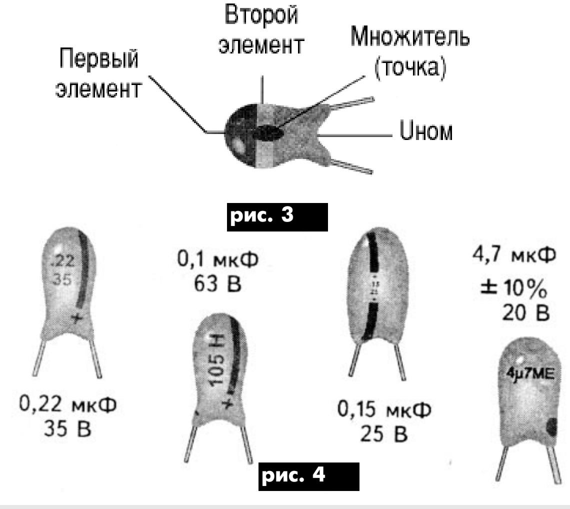


рис. 4

Литература

1. Маркировка электронных компонентов. -М.: Издательский дом "Додэка-XXI", 2002.
2. Нестеренко И.И. Цветовая и кодовая маркировка радиоэлектронных компонентов отечественных и зарубежных. -М.:"Солон-Р", 2001. -Запорожье: "Розбудова", 2001.



ДУ - новые возможности старых микросхем

А.А. Татаренко, г.Киев

По мнению некоторых радиолюбителей микросхема КР1506ХЛ2 на сегодняшний день является морально устаревшей, имеет высокое напряжение питания, ограниченные функциональные возможности. Так ли это?

Эта микросхема представляет собой дешифратор команд управления телевизионного приемника [1] (зарубежный аналог SAA1251) и предназначена для дешифрации команд управления телевизионным или радиоприемником , а также может быть использована для реализации функций дистанционного управления (ДУ) различными бытовыми приборами и устройствами. Микросхема работает совместно с передатчиком команд ДУ типа КР1506ХЛ1 (зарубежный аналог SAA1250). Для передачи команд ДУ используют короткие импульсы ИК-диапазона, при этом информация кодируется путем изменения временного интервала между импульсами.

В приемной части ДУ фотоприемник преобразует ИК-сигнал в электрический, который поступает на дешифратор команд ДУ. Микросхема имеет сложный алгоритм работы и может функционировать в четырех различных режимах, которые выбираются путем объединения вывода 18 с другими выводами ИМС. Рассмотрим работу ИМС в режиме 1 (вывод 18 подключен к выводу 1), предназначенном для дистанционного управления телевизионными приемниками. Он имеет восемь дискретных команд и четыре аналоговых [2].

Наряду с множеством существующих схем использования микросхемы КР1506ХЛ2 в различных устройствах [3, 4] предлагаю читателям еще одно применение ИМС КР1506ХЛ2 в схеме дистанционного управления ... моделью игрушки.

В основе конструкции - стандартная схема включения микросхемы (**рис.1**) с дешифратором К561ИД1 [2] и фотоприемником типа ФП 2. В качестве передатчика команд использован старенький пульт дистанционного управления типа ПДУ-2 от телевизора "Славутич 51ТЦ-350Д". Фотоприемник, пульт и ИМС КР1506ХЛ2 из-за "моральной старости" на радиорынке не составляют дефицита и имеют низкую стоимость.

Четыре аналоговых преобразователя выдают прямоугольные импульсы с частотой следования около 17,3 кГц, с изменением длительности импульса и паузы между ними, что не подходит для команд управления моделью. На транзисторах VT1-VT4 собраны усилители-ограничители сигнала. С коллекторов транзисторов аналоговые сигналы поступают на четыре идентичных выпрямителя с удвоением напряжения, на выходах которых при изменении аналоговой команды управления изменяется напряжение в пределах 0...3 В. Через делители напряжения R21, R25, R22, R26, R23, R27, R24, R28 напряжение поступает на инверсные входы микросхемы DA1, на которой собраны компараторы напряжения. На прямые входы компараторов поступает пилообразное напряжение с генератора пилообразного напряжения, собранного на транзисторе VT5 [5]. Таким об-

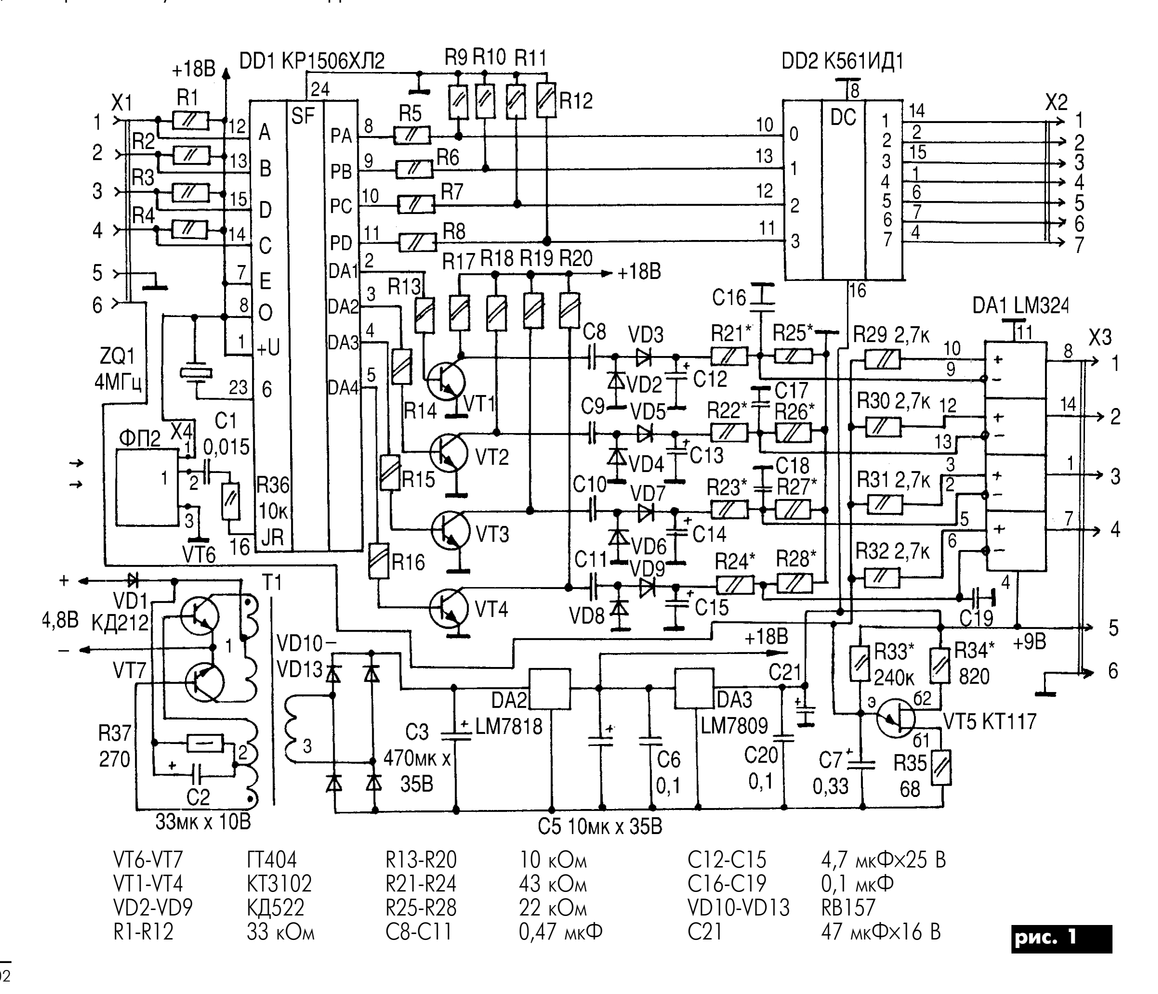
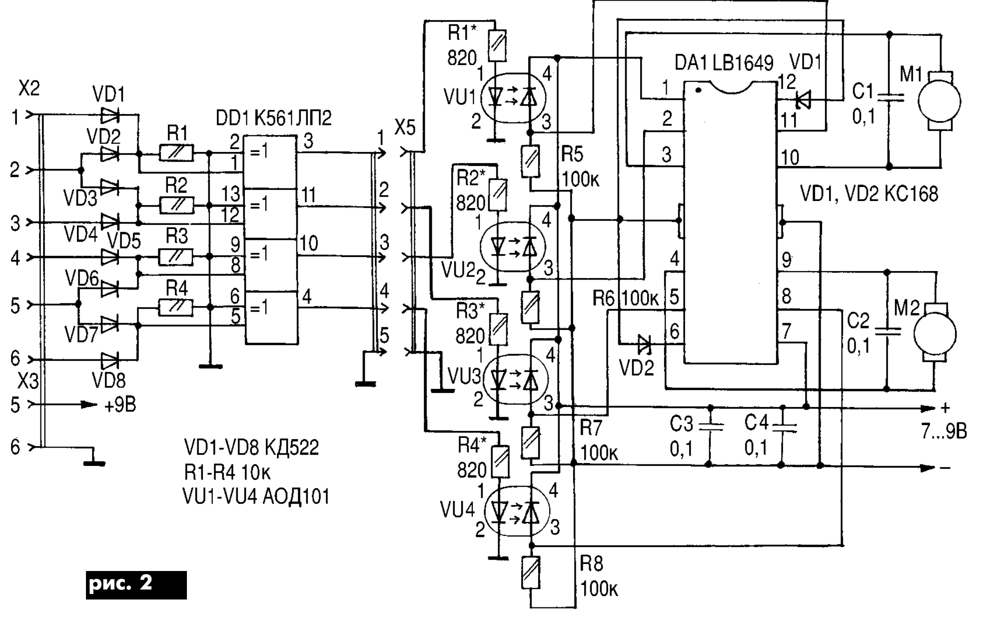
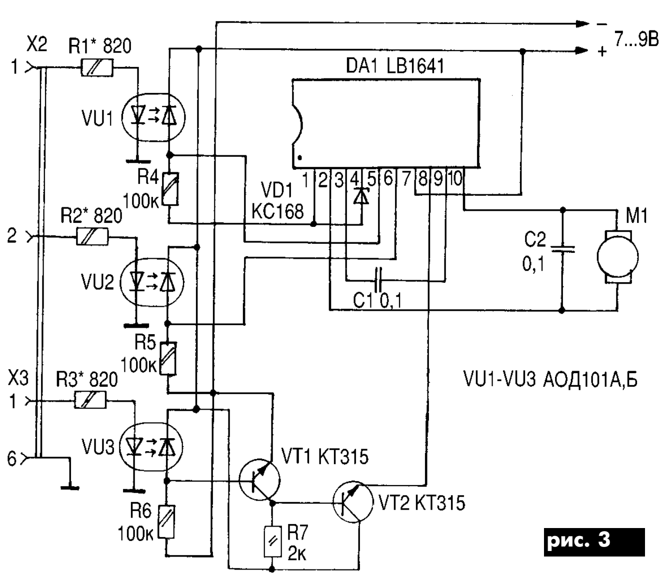


рис. 1







разом, при изменении команды управления с пульта ДУ на выходах компараторов получаем ШИМ-последовательность. При начальном включении на аналоговых выходах ЦАП1, ЦАП2, ЦАП3 импульсы сигнала устанавливаются в среднее положение диапазона (отношение длительности импульса к временному интервалу между импульсами 1:1, ЦАП4 - 1:2), поэтому начальную установку ШИМ-последовательности производим с помощью делителей напряжения R21, R25, R22, R26, R23, R27, R24, R28. Это позволяет получить регулировку в полном диапазоне и уменьшить время перекрытия этого диапазона регулирования с 9 до 5 с. Таким образом мы получаем четыре аналоговые команды управления. При нажатии на пульте ДУ на соответствующую кнопку дискретной команды (0...8) на соответствующем выводе дешифратора DD2 появляется сигнал лог."1".

Для управления двигателями модели используем микросхему LB1649 [6]. Для согласования команд управления микросхемой и команд дешифратора (**рис.2**) используем шифратор на диодах VD1-VD8 и в качестве буферов - элементы ИМС DD1. При использовании для управления двигателями драйвера LB1641 [6], подав ШИМ-последовательность на вход 8 DA1 через транзисторный ключ VT1, VT2 (**рис.3**), можно изменять не только направление вращения двигателя модели, но и его скорость и делать это для каждого мотора в отдельности. С помощью аналоговых команд можно, например, менять яркость свечения фар модели (на схеме не показано) и многое другое.

Для питания устройства собран преобразователь напряжения на транзисторах VT6, VT7 по традиционной схеме двухтактного преобразователя. Применение германиевых транзисторов обусловлено необходимостью более устойчивой работы преобразователя при малых напряжениях питания. С выхода преобразователя напряжение поступает на выпрямитель VD10 - VD13 через импульсный трансформатор T1 и стабилизатор DA2, DA3, на выходах которых формируются напряжения, соответственно 9 и 18 В. Дальность устойчивого управления схемы до 10 м, что вполне приемлемо для модели.

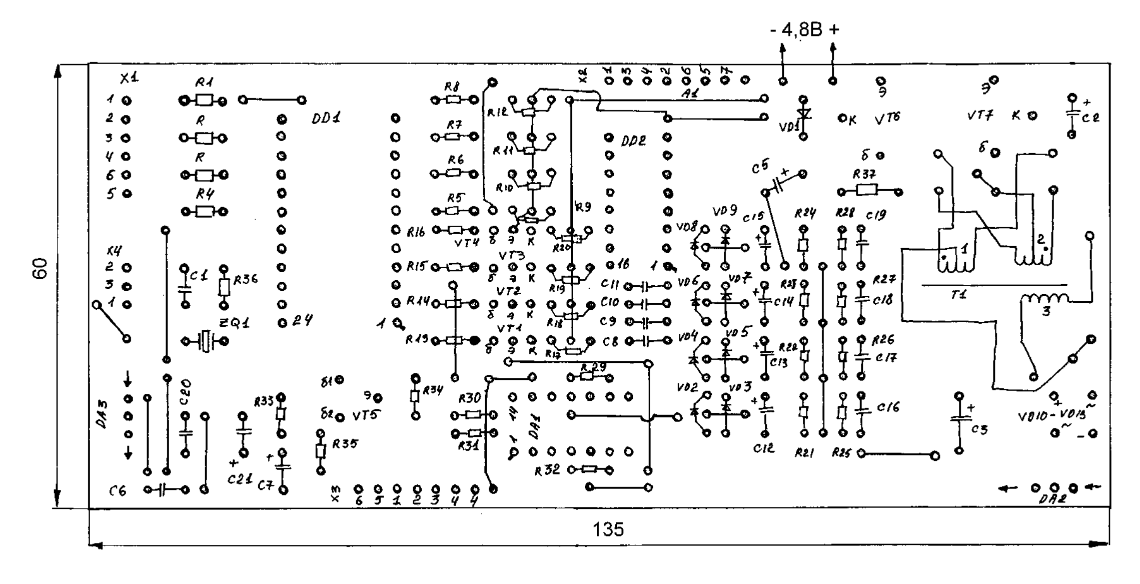
Детали. В схеме использованы резисторы типа МЛТ-0,125, МЛТ-0,25, конденсаторы типа КМ или импортного производства, электролитические конденсаторы импортного производства. Диоды VD1-VD8 (рис.2) и VD2-VD9 (рис.1) из серии КД521, КД503, КД509. Диодный мост VD10-VD13 малогабаритный импортного производства. Транзисторы VT1-VT4 можно заменить на КТ315, КТ312 (в авторском варианте для удобства разводки печатной платы применены транзисторы типа КТ3102).Транзисторы VT6, VT7 можно заменить на ГТ404А(Г).

Стабилизатор LM7809 можно заменить на КРЕН8А. Трансформатор T1 наматывают на кольце из феррита 2000 НМ типоразмера К20х12х6. Обмотка I содержит 30 витков провода ПЭВ-1 Ø0,55 мм с отводом от середины, обмотка II - 16 витков ПЭВ-1 Ø0,35 мм с отводом от середины, обмотка III содержит 80 витков провода ПЭВ-1 Ø0,23 мм.

Детали схем управления двигателями соответствуют описанию в [6]. Устройство собрано на печатной плате из стеклотекстолита размером 60х135 мм (**рис.4**), плата согласования 45х50 мм (**рис.5**). Чертеж печатной платы представлен в масштабе 1:1 "на просвет".

Наладка. При правильной сборке преобразователь напряжения начинает работать сразу. Отключив стабилизаторы от питания схемы путем удаления на плате перемычки A1, нагрузив стабилизатор DA2 резистором МЛТ-0,5 сопротивлением 680-720 Ом, подключают стабилизатор к источнику питания напряжением 5 В, при этом на выходе стабилизатора должно быть напряжение 17,5-18 В, на конденсаторе С3 24-28 В. Затем подключают миллиамперметр к шине питания преобразователя и при необходимости резис-





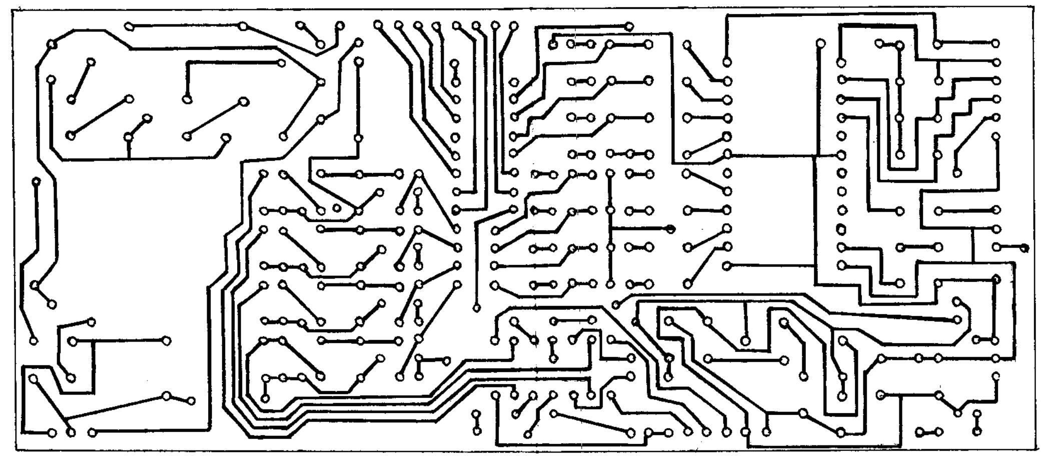


рис. 4

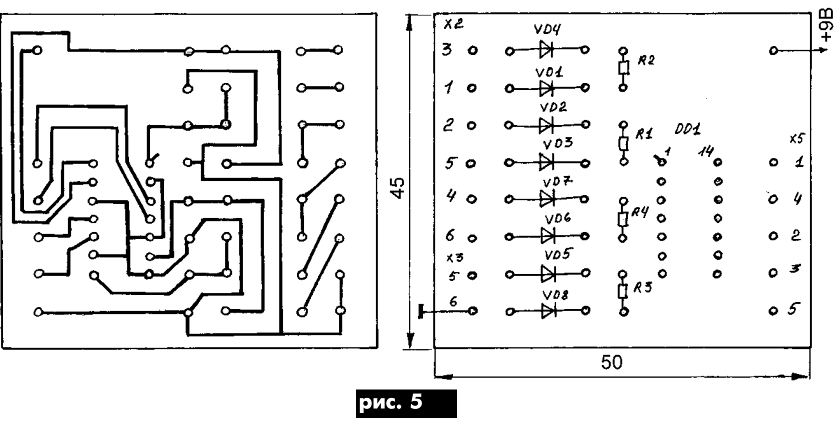


рис. 5

тором R37 подстраивают минимальный ток потребления, который должен находиться в пределах 250...300 мА (при сохранении напряжений на входе и выходе стабилизатора DA2). Преобразователь должен устойчиво работать при изменении напряжения питания в пределах 4,6...6 В.

После этого восстанавливают схему, проверяют напряжение на стабилизаторе DA3 (9 В). Подключив осциллограф к эмиттеру транзистора VT5, проверяют наличие пилообразного напряжения, затем проверяют выходы DD2, на выходе 0 (вывод 3) должен быть уровень лог.”1”, на остальных выходах - лог.”0”. Направив пульт на фотоприемник с расстояния 1...2 м, осциллографом проверяют на выводе 16 DD1 наличие последовательности импульсов при нажатии на любую из кнопок на пульте. При нажатии на кнопку на соответствующем выходе DD2 будет поочередно появляться уровень лог.”1”, который будет сохраняться до поступления следующей команды. При нажатии на кнопки “громкость +”, “яркость +”, “контрастность +”, “цвет +” (аналоговые команды) на соответствующих выходах DA1 появляется ШИМ-последовательность импульсов. При необходимости резисторами R21...R28 подстраивают выходные уровни компаратора DA1, равные нулю в начальный момент включения схемы (без подачи управляющих команд). Подключив схему согласования (рис.2 или рис.3), проверяют работу устройства в целом. Аппаратура должна устойчиво работать на расстоянии до 10 м.

Литература

1.Интегральные микросхемы для телевидения и видеотехники. Вып.2.-М.:”ДОДЭКА”.-1995г.
2. Принципиальные электрические схемы телевизоров “Славутич 51ТЦ-350Д”, “Славутич 61ТЦ-350Д”.
3. Филипович А. Универсальная система дистанционного управления на ИК-лучах//Радиолюбитель.-№5,6.-2001.
4. Кулешов С. Охранное устройство с ИК-управлением //Радиолюбитель.-№ 4.-2001.
5. Бишоп О. Изменение частоты вращения двигателя постоянного тока //Радиохобби.-№3.-2001.
6. Татаренко А. Поиграем с моторчиками// Радіоаматор.-№2.-2002.

ЧЕТЫРЕ ДЖОЙСТИКА "В ОДНОЙ УПРЯЖКЕ"

С. М. Рюмик, г. Чернигов

Александр Рыбачек (15 лет) из г. Житомира спрашивает: "Можно ли к приставке "SEGA" подключить сразу четыре джойстика и играть вчетвером? Как написано в каталоге "100% SEGA", необходимо использовать устройство "4 Way Play". Сможете ли Вы опубликовать или прислать письмо со схемой такого устройства, чтобы я смог сконструировать его?"

Поклонники игровых приставок знают, насколько интереснее и азартнее играть не в одиночку, а в компании. Хорошо вдвоем, а то и втроем, вчетвером. Однако не все игровые приставки на это рассчитаны. В частности, 16-битная "SEGA Mega Drive-II" ("Sega") имеет на передней панели только два разъема для подключения периферийных устройств. Тем не менее играть в режиме "multiplayer" она позволяет, о чем имеются указания в различных книгах и каталогах. На обложках картриджей также приводится информация в виде пиктограмм адаптеров и цифр, обозначающих допустимое число джойстиков.

Разновидности адаптеров. Программисты первыми осознали необходимость увеличения количества игроков. Фирмы EA SPORTS (подразделение Electronic Arts), Codemasters и SegaSoft практически одновременно стали разрабатывать игры, рассчитанные на число участников от 4 до 8. Для их работы требовались специальные переходные устройства или по-другому, адаптеры. К сожалению, все они оказались несовместимыми друг с другом. "Засекреченность" протоколов обмена данными и лицензионные ограничения резко сократили число мультиджойстиковых игр и количество фирм, которые могли бы их создавать.

Адаптер фирмы EA SPORTS называется "4 Way Play". Его можно подключать сразу к двум входным разъемам "Sega" с маркировкой "CONTROL-1", "CONTROL-2". Цифра "четыре" указывает на максимальное количество игроков. Именно столько участников, по мнению EA SPORTS, достаточно, чтобы в полной мере ощутить азарт спортивных соревнований по футболу, хоккею, баскетболу, теннису, бейсболу, регби.

Адаптер фирмы SegaSoft называется "Team Player". Он также рассчитан на четыре джойстика, но вставляется только в один разъем "Sega". Это означает, что в другой разъем приставки можно включить или дополнительный пятый джойстик, или еще один адаптер, увеличивая, тем самым, максимальное число участников до 8. На передней панели "Team Player" имеется переключатель режимов работы "1, 2, 3, 4, Multi".

Адаптер фирмы Codemasters называется J-cart (очевидно, сокращение от слов "joystick" и "cartridge"). Изюминка в том, что этот адаптер встроен прямо в ... игровой картридж и позволяет подключать к нему через два разъема два дополнительных джойстика. Всего было выпущено 6 разновидностей J-cart с играми фирмы Codemasters: "Micro Machines 2" (1994), "Micro Machines 96" (1995), "Micro Machines Military Edition" (1996), "Pete Sampras tennis" (1994), "Pete Sampras tennis 96" (1995), "Super Skidmarks" (1993). Оригинальное техническое решение на практике не прижилось, вскоре были выпущены усеченные версии этих игр в обычных картриджах без разъемов. Возможность игры с четырьмя джойстиками у них отсутствует, хотя на обложке осталась многообещающая рекламная надпись "1-4 player".

Поскольку фирмам не удалось договориться о едином стандарте, в середине 90-х годов были выпущены универсальные адаптеры Gamester "Team Player II 4-Way". Судя по названию, они могли работать одновременно с картриджами EA SPORTS и SegaSoft. Плата за удобство - высокая цена адаптера. На программном уровне также были приняты меры по унификации. Некоторые фирмы стали вводить в свои игры драйверы обслуживания джойстиков, которые поддерживали сразу два стандарта: EA SPORTS и SegaSoft.

рис. 1

Общее количество мультиджойстиковых игр составляет около 6-8% от числа всех выпущенных для платформы "Sega". К сведению, отдельных наименований Sega-игр насчитывается чуть более 1000, а с разновидностями картриджей - примерно 3000! Подавляющее большинство игр, рассчитанных на 4-8 джойстиков (не путать с 4-8 игроками), это спортивные симуляторы. В **таблице** приведены наиболее известные игры фирм EA SPORTS **(рис.1)** и Electronic Arts. Для их прохождения необходим адаптер "4 Way Play", схему которого попробуем синтезировать самостоятельно.

Игровая программа	Год
Bill Walsh College Football	1994
Bill Walsh College Football 95	1995
Coach K College Basketball	1997
College Football USA`96	1996
College Football USA`97	1997
FIFA International Soccer	1993
FIFA`95	1994
FIFA`96	1995
FIFA`97 Gold Edition	1996
FIFA Road to World Cup`98	1997
General Chaos	1993
Madden NFL 94	1993
Madden NFL 95	1994
Madden NFL 96	1995
Madden NFL 97	1996
Madden NFL 98	1997
Mutant League Hockey	1994
NBA Live 95	1994
NBA Live 96	1995
NBA Live 97	1996
NBA Live 98	1997
NHL Hockey 94	1994
NHL`95	1995
NHL`96	1995
NHL`97	1996
NHL`98	1997
PGA Tour Golf III	1994
Rugby World Cup`95	1995
Triple Play`96	1995
Triple Play Gold	1996

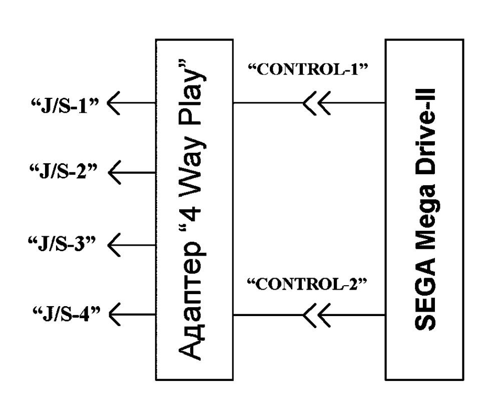
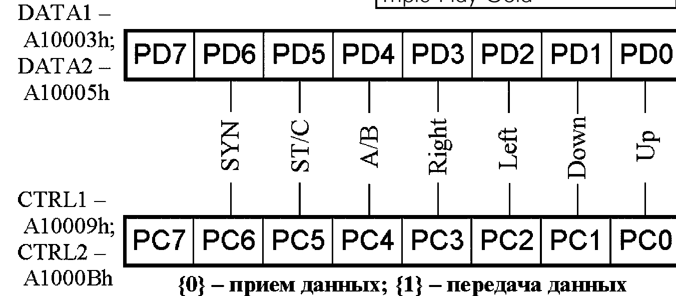


рис. 2



{0} – прием данных; {1} – передача данных

Пример: если в порт CTRL1 заносится число 40h (01000000), то линия SYN настраивается на передачу, а остальные линии – на прием данных.

рис. 3

"CONTROL-2" XS1

VD1 - КД522Б
DD1 - К561ЛЕ5
XS1 - DB-9F

рис. 4

Исходные данные для проектирования. Адаптер должен подключаться к двум разъемам приставки "Sega", как показано на структурной схеме **(рис.2)**. Адаптер должен работать с тремя и четырьмя джойстиками на любых играх фирмы EA SPORTS. К сожалению, поиск "живого" экземпляра "4 Way Play" ока-



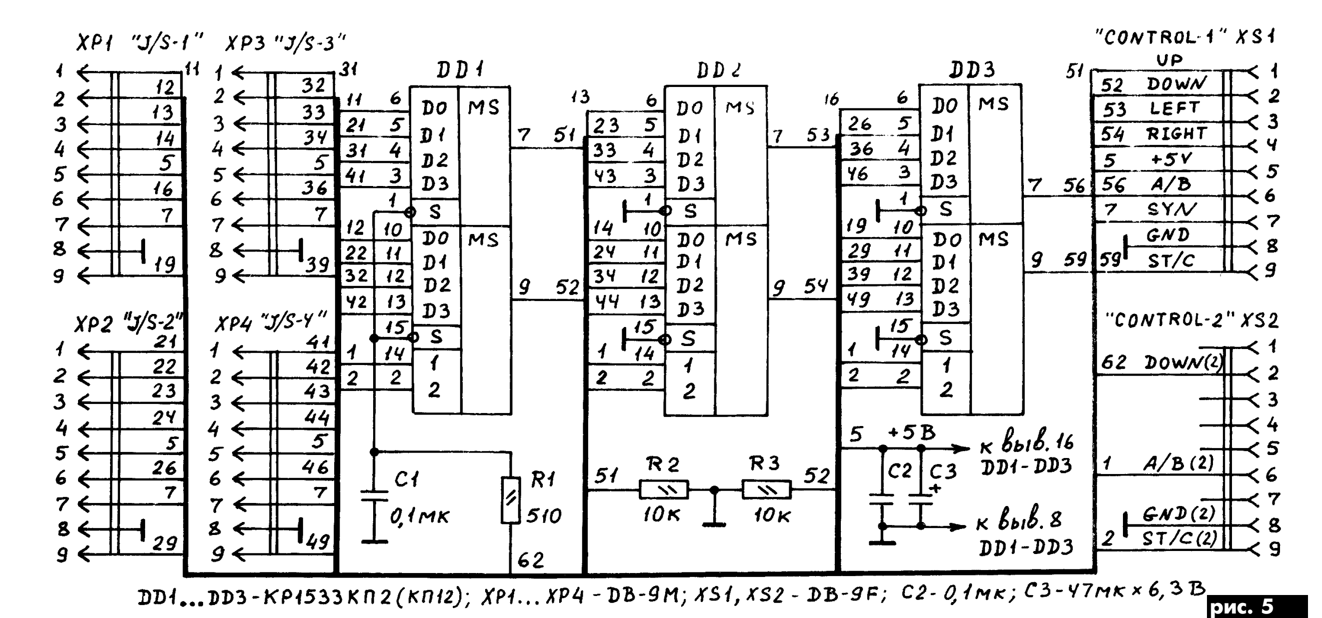


рис. 5

зался безуспешным, фирмы-изготовители уже перешли на выпуск игровых аксессуаров для более современных приставок.

Поиск информации. Тема мультиджойстиковых адаптеров в компьютерных и радиолюбительских журналах стран СНГ до сих пор не освещалась. Следовательно, единственная надежда - на помощь Интернета. Действительно, в недрах Сети удалось обнаружить исследования зарубежных геймеров о программном и аппаратном устройстве "Sega", точнее, ее американской модели "SEGA Genesis". Наиболее близкой к теме оказалась информация Генри Рика (Henry Rieke) [1]. Ее суть.

Управление работой джойстиков в "Sega" производится через 4 восьмиразрядных порта, которые доступны на чтение и запись, как ячейки памяти с адресами A10003h, A0005h, A10009h, A1000Bh. Первые два из них являются портами приема/передачи данных DATA1, DATA2 соответственно для джойстиков 1 и 2. Вторые называются портами управления CTRL1, CTRL2 и задают направление ввода/вывода для каждого разряда портов DATA1, DATA2 **(рис.3)**.

В обычном режиме линии обоих джойстиков UP, DOWN, LEFT, RIGHT, A/B, ST/C работают на прием, а SYN - на передачу [2]. При подключенном адаптере "4 Way Play" линии UP и DOWN джойстика 2 переключаются с приема на передачу и формируют на своих выходах низкие логические уровни. Адаптер должен перетранслировать их на линии UP, DOWN джойстика 1. Далее центральный процессор "Sega" опрашивает состояние порта DATA1 джойстика 1 и по наличию нулей в разрядах PD0, PD1 принимает решение о наличии или отсутствие адаптера. В дальнейшем выбор одного из четырех джойстиков производится комбинацией уровней, передаваемых по линиям A/B, ST/C джойстика 2.

Более детальной информации по устройству адаптера в [1] не приводится. Однако на основании уже имеющихся сведений можно создать "детектор мультиджойстиковых картриджей" (ДМК). Он необходим, чтобы приобрести для дальнейших исследований полную (а не усеченную) версию игры, рассчитанную на 4 джойстика.

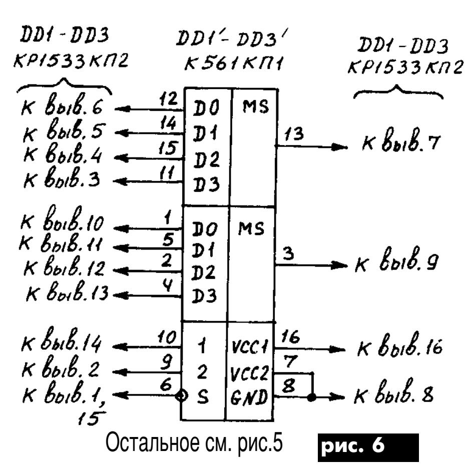
Схема ДМК (**рис.4**) содержит стандартный одновибратор, выполненный на элементах DD1.2, DD1.3. Он запускается в работу от схемы совпадения DD1.1 при наличие двух логических нулей на линиях UP и DOWN. Выходной буфер DD1.4 имеет нагрузочную способность около 4 мА, что позволяет подключать индикатор HL1 непосредственно к его выходу. Розетка XS1 вставляется в разъем "CONTROL-2" приставки "Sega", при этом джойстик в ее разъеме "CONTROL-1" может отсутствовать. Если картридж поддерживает стандарт "4 Way Play", то после каждого нажатия кнопки сброса "RESET" светодиод HL1 будет на 50-70 мс засвечиваться. Если картридж обычный, рассчитанный на одного или двух игроков, то индикатор светиться не будет.

Итак, картридж отобран. Теперь необходимо изучить логику работы его программы, чтобы уяснить последовательность обращений к портам джойстиков в мультиплейерном режиме.

Анализ кодов игровой программы. Для начала потребуется несложное переходное устройство, позволяющее подключить SEGA-картридж к LPT-порту IBM-совместимого компьютера [3]. После того как с помощью переходного устройства будет получена прошивка кодов программы в виде файла с расширением .bin, ее переводят в формат .h68 (утилита "binh68.exe" [3]) и дизассемблируют программой IDA-3.7 фирмы DataRescue. Далее в теле программы по команде <Alt+T> осуществляется поиск строки, содержащей текст "A10005". Это адрес порта данных DATA2 джойстика 2. Если в него производится запись кодов 0Ch, 1Ch, 2Ch, 3Ch, 7Ch, значит, где-то близко находится начало подпрограммы обслуживания "4 Way Play".

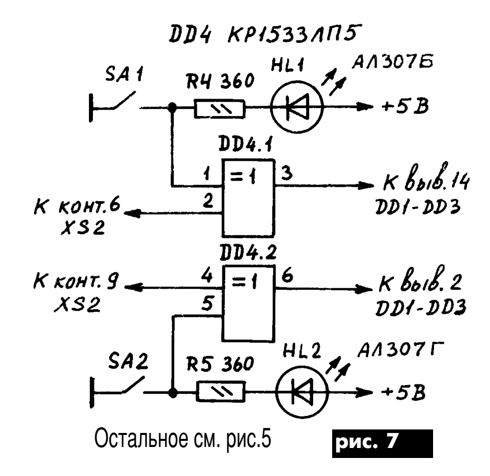
Экспериментами установлено, что обращение к адаптеру производится в двух отдельных местах программы. К примеру, для картриджа с игрой "NBA Live-98" адреса подпрограмм составляют 00072690h и 000726E8h. Первая из них отвечает за проверку наличия адаптера "4 Way Play" при начальном включении питания, вторая задает логику выбора джойстиков в процессе игры.

Анализ работы подпрограмм несложен, следует только учитывать обратный к общепринятому порядок записи операндов в ассемблерном тексте. Например, строка "move d0, $a10005" означает пересылку содержимого регистра d0 в порт A10005h, а не наоборот.



Остальное см. рис.5

рис. 6



Остальное см. рис.5

рис. 7

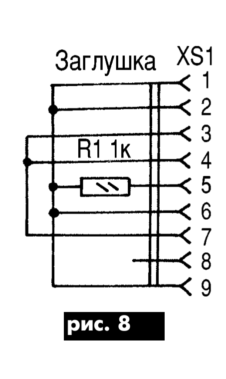


рис. 8

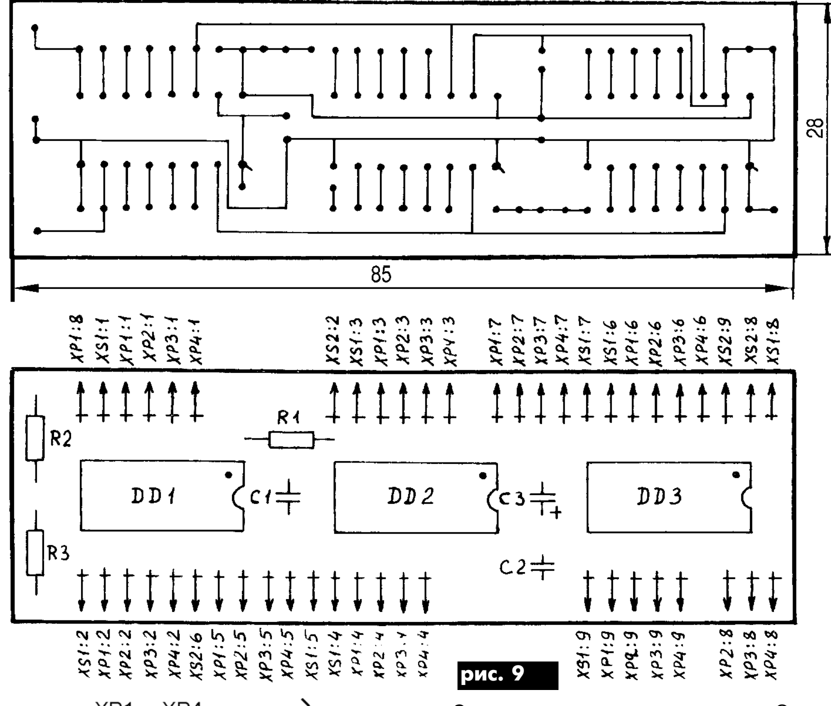


рис. 9

XP1... XP4

1 2 3 4 5
6 7 8 9

XS1, XS2

5 4 3 2 1
9 8 7 6

рис. 10

Это особенность ассемблера процессора MC68000 (Motorola), применяемого в "Sega".

Итак, при включении питания ("холодный старт") или нажатии кнопки "RESET" ("теплый старт") происходит формирование перепада из единицы в нуль на линиях UP, DOWN джойстика 2. Затем проверяются состояния линий UP, DOWN джойстика 1. Если хотя бы на одной из них окажется лог. "1", программа считает, что адаптер "4 Way Play" отсутствует. Далее происходит переход в обычный режим работы с двумя джойстиками и процедура проверки адаптера больше не повторяется.

Если адаптер обнаружен, то все разряды порта джойстика 2 переводятся из состояния приема в состояние передачи, а по линиям A/B и ST/C каждые 20 мс последовательно в двоичном коде выдается номер джойстика. Очередность следующая: код "0-0" ("A/B"-ST/C") - первый, "0-1" - второй, "1-0" - третий, "1-1" - четвертый джойстик. После каждой из приведенных комбинаций кодов запускается в работу подпрограмма считывания данных с порта A10003h джойстика 1.

Вывод. Если в такт с опросом номера джойстика синхронно будут переключаться физические линии от внешних разъемов "4 Way Play" к разъему "CONTROL-1" приставки "Sega", то можно осуществить многопользовательское управление. Переключение сигналов легко выполняется физически с помощью мультиплексоров, поэтому можно перейти к следующему этапу - построению схемы изделия.

Электрическая схема адаптера. Словесное описание работы устройства показывает, что схема адаптера должна содержать две части, во-первых, блок инициализации, во-вторых, многоканальный мультиплексор смены джойстиков. На **рис.5** приведена электрическая схема устройства.

Основой адаптера являются три мультиплексора DD1-DD3. На их входы D0...D3 поступают информационные сигналы с разъемов XP1...XP4 от четырех джойстиков. Линии SYN у них запараллелены и коммутации не подлежат. Выходы мультиплексоров подключаются к розетке XS1, которая стыкуется с разъемом "CONTROL-1" игровой приставки. Дешифрация посадочных мест джойстиков происходит по сигналам с линий A/B(2) и ST/C(2), которые поступают от "Sega" через розетку XS2 "CONTROL-2".

Блок инициализации должен осуществлять проверку наличия адаптера. Его удалось совместить с мультиплексором DD1, используя особенность работы входа блокировки S (выводы 1, 15 микросхемы DD1). В начальный момент времени после подачи питания линия DOWN(2) джойстика 2 программно настраивается на прием информации. Находящийся внутри одной из СБИС "Sega" высокоомный "pull-up" резистор "подтягивает" потенциал на линии DOWN(2) к источнику +5 В, образуя уровень лог. "1" Этот уровень подается на контакт 2 розетки XS2 и через резистор R1 - на выходы S микросхемы DD1 адаптера. Как следствие, на выводах 7, 9 микросхемы DD1 принудительно устанавливаются логические нули.

Далее на линии DOWN(2) устанавливается низкий уровень. Цепочка R1C1 на 30-40 мс задерживает смену уровня с "1" в "0" на выводах S микросхемы DD1. Этого времени вполне достаточно, чтобы центральный процессор "Sega" смог зафиксировать логические нули на линиях UP, DOWN разъема XS1 и принять решение о наличие адаптера. В дальнейшем единичный уровень на входах S не меняется и мультиплексор DD1 работает в обычном режиме.

В целях упрощения схемы на цепочку R1C1 подается один (а не два) сигнал порта джойстика 2. В случае неисправности или для контрольной проверки работоспособности приставки сигнал DOWN(2) можно заменить сигналом UP(2), который выведен на контакт 1 розетки XS2.

Резисторы R2, R3 выполняют функцию "pull-down", т. е. "привязывают" уровни сигналов к потенциалу общего провода. Эти резисторы делают схему универсальной, что позволяет на место DD1 устанавливать микросхему КР1533КП12, у которой при лог. "1" на входах S выходы переводятся не в нулевое, как у КП2, а в единичное состояние.

Номинал резистора R1 подобран так, чтобы в адаптере одинаково хорошо работали микросхемы серий КР1533, К555, К155 разновидностей КП2 и (или) КП12 в любом количестве и в любом порядке. Более того, можно применять и КМОП-мультиплексоры К561КП1 по схеме, приведенной на **рис.6**.

Любители повышенного комфорта могут ввести в адаптер переключатели номеров джойстиков со светодиодной индикацией (**рис.7**). Четыре варианта взаимной установки переключателей SA1, SA2 позволяют любому разъему "J/S-1"..."J/S-4" адаптера присвоить один из четырех логических номеров джойстика. Следовательно, в процессе игры появляется возможность оперативно обмениваться игровыми персонажами без физической перестыковки разъемов.

Адаптер рассчитан на подключение четырех джойстиков, но если их всего лишь три, то к четвертому свободному разъему следует подключить розетку-заглушку (**рис.8**). Резистор R1 введен в заглушку для унификации на случай применения в адаптере микросхем серии К155, иначе его можно удалить и заменить перемычкой.

Детали и конструкция. Эскиз печатной платы для базовой схемы адаптера (рис.5) приведен на **рис.9**. Плата рассчитана на установку резисторов ОМЛТ-0,125, конденсаторов К10-17б, К50-35. Розетки и вилки можно использовать от неисправных джойстиков и процессорных плат "Sega". В случае установки компьютерных разъемов серии DB-9 их предварительно следует опробовать для физической стыковки с SEGA-разъемами, ввиду большого разнообразия конструктивных разновидностей.

Питание адаптера осуществляется от источника 5 В, находящегося внутри "Sega", через линию +5V розетки XS1. Ток потребления зависит от серии установленных микросхем: К155 - 100...120 мА; К555, КР1533 - 15...25 мА: К561 - около 1 мА.

Налаживание схемы не требуется. Конструкцию лучше выполнить без жесткой фиксации разъемов XS1, XS2, на коротких (до 100 мм) кабелях. При монтаже особое внимание следует уделить прозвонке соединительных цепей разъемов XS1, XS2, XP1...XP4. Их внешний вид с лицевой стороны изображен на **рис.10**.

После изготовления адаптера геймеры, наконец-то, смогут "отдохнуть" от бесконечных стрелялок. Картриджи с играми на спортивную тематику теперь, без сомнения, получат более высокую оценку. Увлекательный мир спорта раскроет новые грани, игроки смогут на деле ощутить взаимопомощь, сотрудничество, научиться слаженной коллективной игре.

Литература

1. Henry Rieke. Sega Programming FAQ, Sixth Edition, 18.10.1995, <http://db.gamefaqs.com/console/genesis/file/genesis_programming.txt>
2. Рюмик С.М. Восстановление работоспособности "SEGA"-джойстика//Радіоаматор. - 2000. - №2. - С.42-44.
3. Рюмик С.М. Подключение SEGA-картриджей к IBM PC//Радіоаматор. - 2000. - №12. - С.27, 28; 2001. - №1. - С. 26-28.



Расчет мультивибратора

В.М. Босенко, г. Лубны, Полтавской обл.

Во многих журналах печатаются различные схемы мультивибраторов на транзисторах для получения различного вида колебаний. Сделав, казалось бы, несложный прибор, радиолюбители сталкиваются с проблемой несоответствия полученных параметров (частота, мощность) с исходными. Это вызвано различными свойствами транзисторов, которые необходимо точно рассчитывать в каждом конкретном случае.

Рассмотрим схему автоколебательного мультивибратора с резистивно-емкостной связью, представленную на **рисунке**, генерирующего электрические несинусоидальные колебания, форма которых близка к прямоугольной. Нагрузка на обоих его плечах одинаковая и состоит из двух маломощных ламп L1 и L2. Расчет мультивибратора производим в следующем порядке [1]:

1. Определяем ток нагрузки $I_н$ (А) по формуле:

$I_н=P/U$,

где Р- мощность нагрузки (Вт), U- напряжение питания мультивибратора.

2. Из [2] выбираем транзисторы по максимально допустимому току коллектора $I_к=KI_{к\ макс\ доп}$, где K=0,5...0,7.

3. Измеряем коэффициент усиления транзисторов по току β в схеме с общим эмиттером и выбираем, из имеющихся в наличии, с наиболее близкими значениями β. В расчете необходимо использовать меньшее из двух полученных.

4. Определяем ток базовых резисторов $I_б$ из выражения:

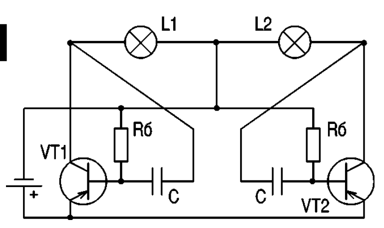
$I_б=I_н/β$.

5. Вычисляем сопротивление базовых резисторов $R_б$ (Ом) по формуле:

$R_б=U/I_б$.

6. Рассчитываем величину емкости конденсаторов С (мкФ), необходимую для создания в мультивибраторе заданной частоты f (Гц) по формуле:

$C=10^6/fR_б$.



Если параметры С и $R_б$ не соответствуют стандартным, то необходимо подобрать близкие по значению, при условии, что постоянная времени $CR_б$ останется прежней. Теперь можно смело приступать к монтажу мультивибратора.

Литература
1. Ронжин Ю.Н. Полупроводниковая радиоэлектроника.- Киев: Радянська шк.,1982.-С.101.
2. Терещук Р.М. и др. Справочник радиолюбителя.- Киев, Наукова думка, 1982.-С. 195-256.

"Вторая жизнь" ИМС

Г.С. Сауриди, г. Рязань, Россия

Если у вас вышел из строя один из элементов "И-НЕ" (чаще всего это бывает, если "перевернуть" микросхему при монтаже) в корпусе 561(176)ЛА7 или ТЛ1, не спешите выбрасывать его на помойку. Из оставшихся трех элементов сделайте простейший пробник, который очень даже может пригодиться (**рис.1**).

Работает он просто. При появлении на входе (свободный конец резистора R1) напряжения более половины Еп (которое может колебаться от 3 до 15 В для 561 серии и от 4 до 9 В для 176 серии) сигнала положительной полярности запускается мультивибратор, собранный на элементах DD1.1 и DD1.2. Частота генерации зависит от R4 и С. Легче всего подобрать нужную частоту изменением R4. А нужная частота определяется резонансом пьезоэлемента ZQ. Ее подбирают экспериментально по звучанию. Использование транзистора прямой проводимости объясняется тем, что в режиме отсутствия сигнала на выходе DD1.3 присутствует лог."1", а это значит, транзистор обратной проводимости будет открыт, соответственно будет светиться светодиод, расходоваться энергия батарейки.

Если у вас остались целыми два элемента, можно собрать схему того же назначения (**рис.2**). Работает он так же, как и первый, но на выходе включен транзистор КТ315 и пьезоэлемент (включен в нагрузку транзистора, а не микросхемы).

Если у вас остался только один элемент, тем более не спешите выбрасывать корпус на помойку. Если это ТЛ1, можно опять собрать пробник (**рис.3**). В этом случае настройка частоты ведется подбором сопротивления резистора R3. Если это элемент И-НЕ, можно собрать индикатор для поиска скрытой проводки (**рис.4**).

В этом случае в верхнем положении переключателя SA устройство позволяет определять скрытую проводку. Из-за большого входного сопротивления микросхемы схема реагирует на ток, наведенный на отрезок провода ХР. Если такой индикатор поднести к токонесущему проводу, то индикатор будет светиться, и пьезоэлемент зазвучит с частотой наведенного сигнала.

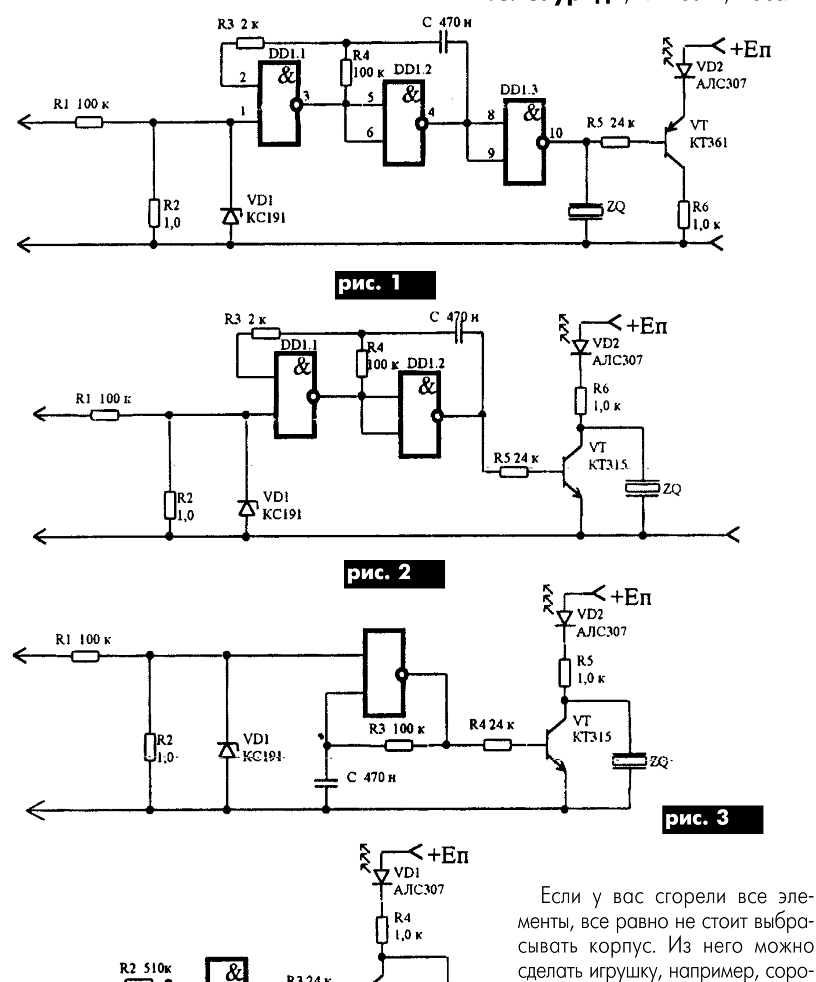


рис. 1
рис. 2
рис. 3
рис. 4

Если у вас сгорели все элементы, все равно не стоит выбрасывать корпус. Из него можно сделать игрушку, например, сороконожку или что-то другое, что подскажет ваша фантазия. Это все же лучше, чем портить окружающую среду.

Макетная плата живет долго

С.Л. Дубовой, г.Санкт-Петербург, Россия

У радиолюбителей пользуются популярностью макетные платы в основном двух видов: печатные и на монтажных лепестках. Срок службы первых, к сожалению, весьма невелик: после нескольких паек печатные контактные площадки отслаиваются, причем по закону подлости это происходит в самый неподходящий момент - как раз когда данная площадка очень нужна. У лепестковых макетных плат тоже есть недостаток: монтажные лепестки легко обламываются, а кроме того, они острые и ранят руки. В этой статье предлагаются способы изготовления удобных и долговечных макетных плат.

Если у вас уже имеется печатная макетная плата, то ее контактные площадки можно укрепить следующим способом. В уголках монтажных площадок сверлят тонкие отверстия (**рис.1**), а затем площадку укрепляют петлями из неизолированной медной проволоки диаметром 0,3...0,6 мм. Диаметр проволоки должен точно соответствовать диаметру отверстий. На конце петли делают скрутку, отгибают ее в сторону платы и тщательно пропаивают. После этого контактную площадку залуживают как обычно.

Долговечную макетную плату можно изготовить и другим способом. Из текстолита, стеклотекстолита или любого другого термостойкого листового пластика нарезают узкие полоски (**рис.2,а**), длина которых зависит от числа размещаемых на них контактных площадок. В боковых гранях полосок пропиливают неглубокие пазы для того, чтобы будущие контактные площадки не скользили вдоль полоски. Из луженой жести, взятой от банок из-под сгущенки, вырезают прямоугольники (**рис.2,б**) - будущие контактные площадки. Металлические прямоугольники можно нарезать из других листовых металлов - меди, цинка, латуни толщиной не более 0,3 мм. Некоторые сорта металлов и сплавов при сгибании пружинят. Чтобы этого не происходило, металл следует отжечь на огне. В принципе, размеры площадок можно варьировать в широких пределах. Затем металлические прямоугольники огибают вокруг полосок таким образом, чтобы прямоугольники попали в пазы (**рис.2,в**).

Полоски с помощью винтов М3 прикрепляют к плате - основанию (**рис.2,г**). Загибы прямоугольников должны быть обращены к основанию, тогда они оказываются сжаты между полоской и основанием. Основание можно изготовить из любого изоляционного материала, даже из фанеры или картона. Контактные площадки залуживают и припаивают к ним детали как обычно (**рис.2,д**).

Радиодетали можно соединять между собой не только пайкой, но и без нее - для этого используют разные рода зажимы. Из них можно даже собирать целые макетные платы. Они особенно подходят для детских радиоконструкторов.

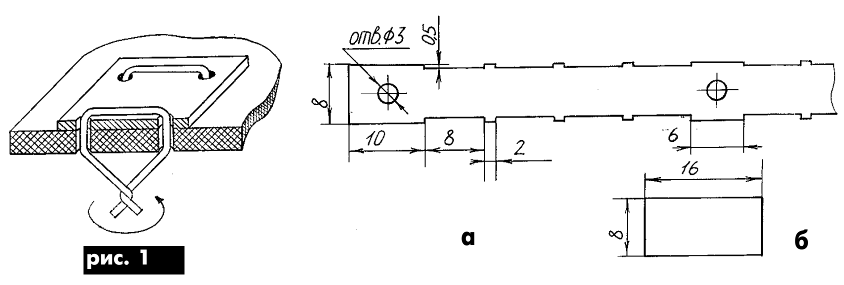


рис. 1

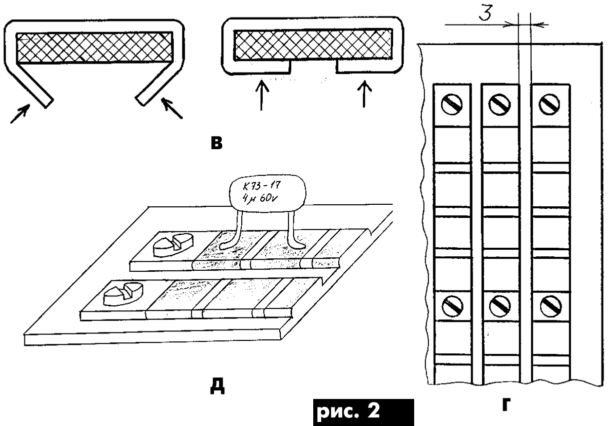
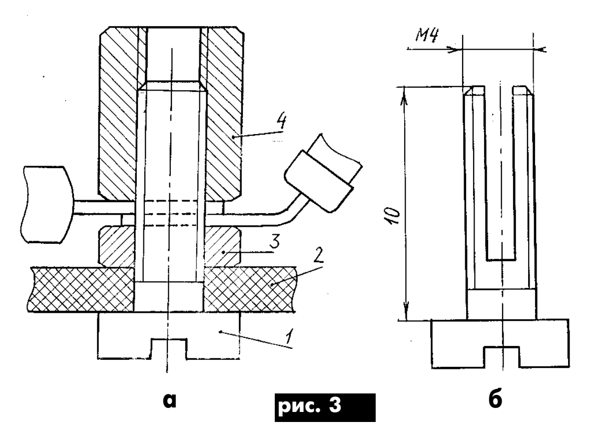


рис. 2



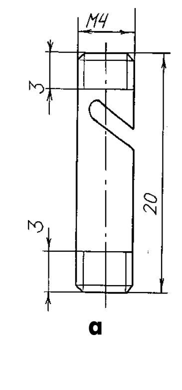


рис. 3

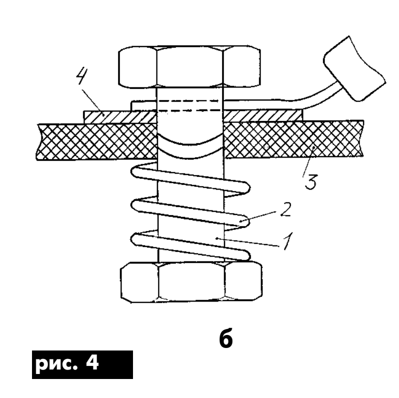


рис. 4

Один из таких зажимов показан на **рис.3,а,б**. Зажим изготавливают из винта М4 или М5. Ножовкой по металлу вдоль винта пропиливают паз. Для пропиливания пазов следует выбирать возможно более толстые ножовочные полотна, чтобы в дальнейшем в паз можно было вставлять толстые выводы радиодеталей. После пропиливания паза резьбу на винте "освежают" плашкой. Далее винты 1 вставляют в отверстия на плате, просверленные в узлах прямоугольной сетки с шагом 15...20 мм. Головки винтов желательно приклеить к плате, чтобы они в дальнейшем не проворачивались. Винт на плате зажимают гайкой 3. Выводы радиодеталей вставляют в паз и зажимают высокой гайкой 4. Другой вид зажимов можно сделать из стальной проволоки диаметром 4 или 5 мм. Из проволоки (можно использовать толстые гвозди) изготавливают короткие шпильки (**рис.4,а**). У них на концах нарезают резьбу соответствующего диаметра. Ножовкой по металлу делают в шпильке косой пропил. Здесь есть одна технологическая тонкость - пропил нужно делать лишь после нарезания резьбы. Если сделать наоборот, то шпилька во время нарезания резьбы может сломаться в месте пропила. Далее (**рис.4,б**) шпильку 1 с гайкой, пружиной 2 и металлической шайбой 4 устанавливают в отверстие платы 3. Шайбу 4 желательно приклеить к плате 3. Пружина 2 должна быть достаточно упругой. На шпильку нажимают снизу, вывод радиодетали вставляют в косой паз, шпильку отпускают, и радиодеталь оказывается надежно зафиксированой.

В статье Ю. Кириллова и Д. Ситанова **"Простой АЦП - приставка к ПК"** (Радио, 4/2002, с.17) описано устройство, предназначенное для преобразования аналогового сигнала в цифровой шестиразрядный код, и может служить приставкой к ПК. Области ее применения разнообразные: от виртуальных измерительных приборов до различных систем записи звука.

За основу взята схема включения КР1107ПВ1А, которая существенно упрощена без заметного ухудшения точности преобразования (**рис.1**).

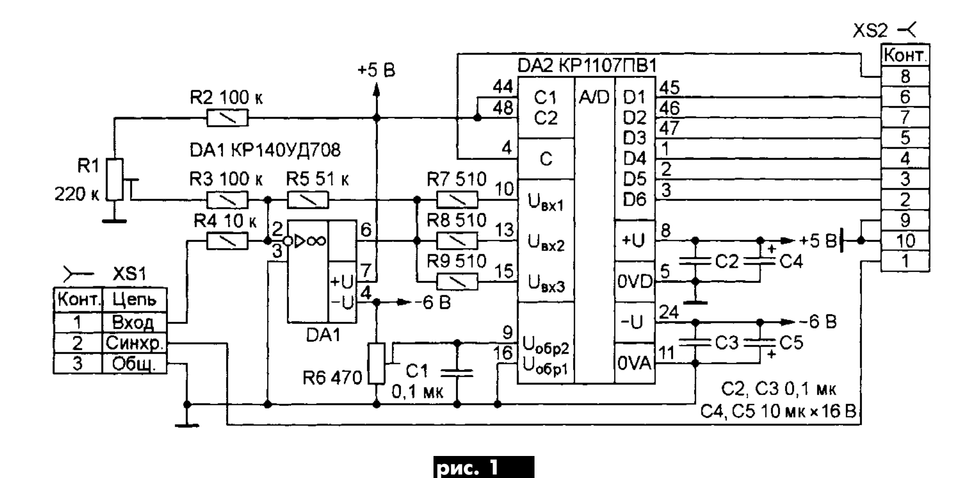


рис. 1

Этот АЦП требует двухполярного питания напряжениями +5 и −6 В. Кроме того, необходимы два образцовых напряжения, которые определяют диапазон оцифровываемых напряжений.

К ПК АЦП подключают через интерфейс (**рис.2**), устанавливаемый в свободный ISA разъем системной платы. В качестве основы конструкции удобно использовать неисправную плату расширения для ISA слота. С нее удаляют все высокие элементы и перерезают печатные проводники, идущие к контактным площадкам части, вставляемой в слот (вилка XP1 на рис.2). Детали монтируют на небольшой печатной плате, которую закрепляют стойками на плате расширения.

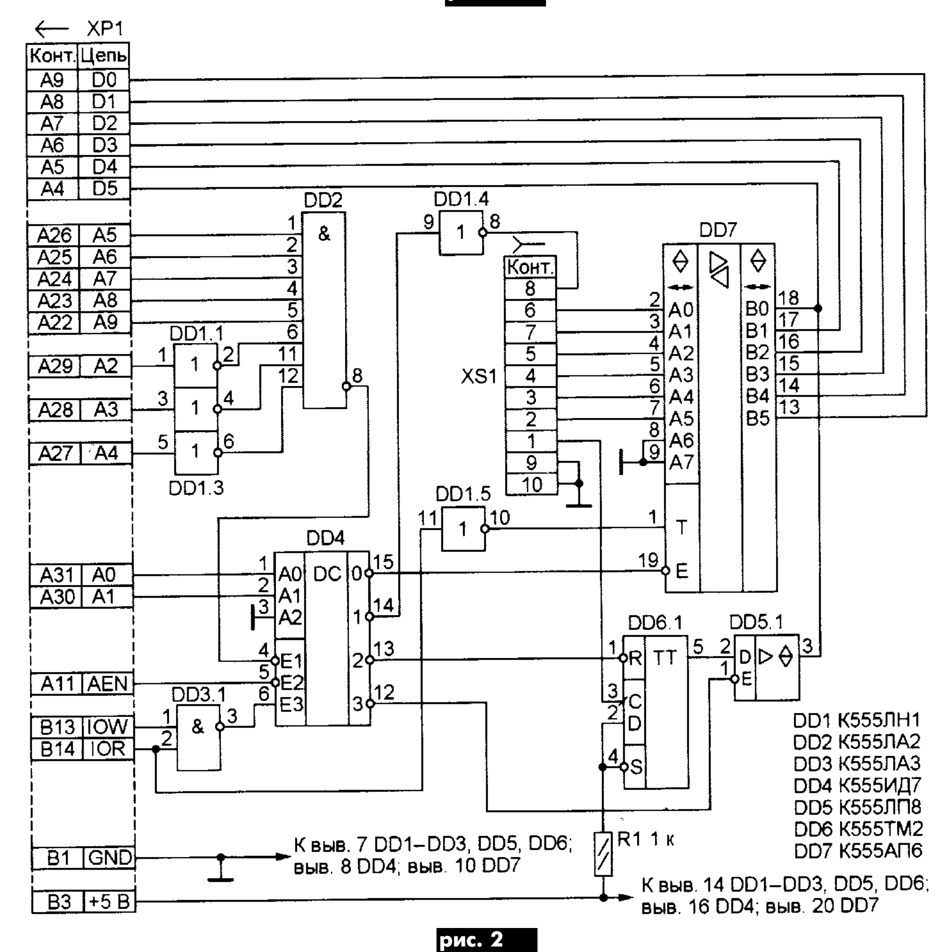


рис. 2

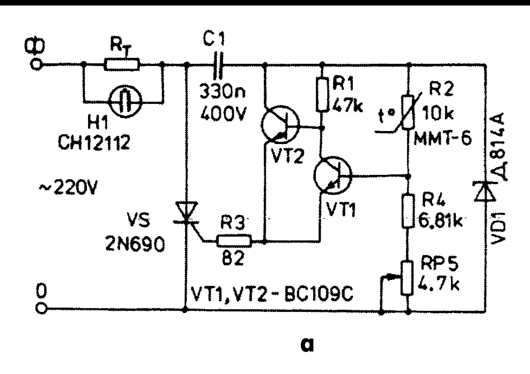
В статье К. Клисарского **"Терморегулятор для бытового инкубатора"** (Радио Телевизия Электроника, 4/2002, с.9) предложена схема бесконтактного терморегулятора для инкубатора с точностью поддержания температуры ±0,12°С. Его схема (**рис.3,а**) отличается бестрансформаторным включением и возможностью управления большой мощностью. В качестве датчика используется микротермистор типа ММТ-6. Для поддержания нужной температуры необходимо использование малоинертного нагревателя и маломощного вентилятора для обеспечения принудительной циркуляции воздуха.

При достаточной термоизоляции стенок инкубатора отношение время нагрева/ждущий режим составляет от 1:3 до 1:10. При использовании указанных в схеме номиналов элементов отпадает необходимость в дополнительной регулировке.

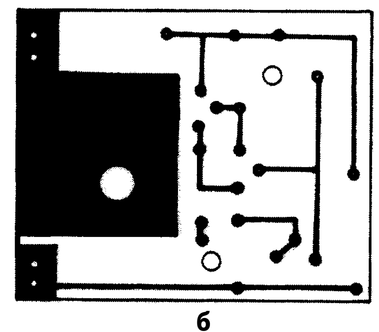
На **рис.3,б,в** приведена печатная плата с расположением элементов.

В статье К. Рилчева **"Тиристорный регулятор уровня"** (Радио Телевизия Электроника, 1/2002, с.9) предлагается устройство, с помощью которого можно поддерживать постоянный уровень воды в сосуде, цистерне или шахте: при уменьшении уровня воды ниже допустимого уровня включается электропомпа (одно- или трехфазная), при превышении уровня лишняя вода перекачивается, например, из шахты в дренажную систему. Чувствительность схемы (**рис.4**) зависит от величины управляющего тока маломощного тиристора и удельного сопротивления между электродами E1-E3 или E2-E3 (около 10 кОм). Точность измерения при небольшом волнении составляет ±1 мм.

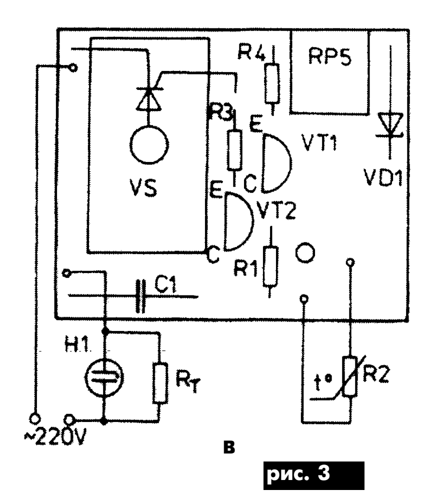
Детали. Электроды, расположенные на расстоянии 3-4 мм друг от друга, выполнены в виде пластин из нержавейки размером 1х6 мм или стержней диаметром 4-5 мм.



а



б



в

рис. 3

Для исключения лишней вибрации их нужно хорошо закрепить вертикально (желательно на планке из текстолита длиной 20 мм).

В схеме использовано промышленное реле на 24 В типа MY-4 фирмы OMRON (4 группы контактов). Можно использовать и другой тип реле с двумя группами контактов, но тогда нужно подобрать номинал конденсатора С1. ИМС типа 1280 S1 фирмы SIEMENS. Трансформатор имеет Ш-образный сердечник размером 16x20 мм, обмотку I - 3375 витков провода ПЭЛ Ø0,12 мм и обмотку II - 275 витков Ø0,20 мм на напряжение 18 В.

Данную схему не рекомендуется использовать для жидкостей с электроизоляционными свойствами.

Статья И. Нечаева **"УМЗЧ для компьютера"** (Радио, 5/2002, с. 19). Дополнив звуковую карту стереофоническим усилителем мощности на дешевых микросхемах и акустической системой от устаревшей аудиоаппаратуры, можно существенно улучшить в компьютерах качество звуковоспроизведения и приблизить его к уровню хороших мультимедийных систем.

Ниже описан вариант УМЗЧ на микросхемах К174УН7 (**рис.5**).

Большинство деталей размещено на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита (**рис.6**).

Детали. Оксидные конденсаторы К50-6, К50-35 или аналогичные импортные, неполярные - К10-17, КТ, КЛС, резисторы - МЛТ, С2-33. Диодный мост можно заменить четырьмя отдельными диодами типа КД208А, КД212А, КД212Б, а также из серии КД213 или КД202 с любым буквенным индексом. Трансформатор Т1 можно подобрать подходящий, который должен обеспечивать на конденсаторе С16 напряжение 18...20 В при токе нагрузки 1,5 А. Гнезда можно применить любые, например, от стереотелефонов или другие подходящие, выключатель SA1 - МТ-1 или аналогичный.

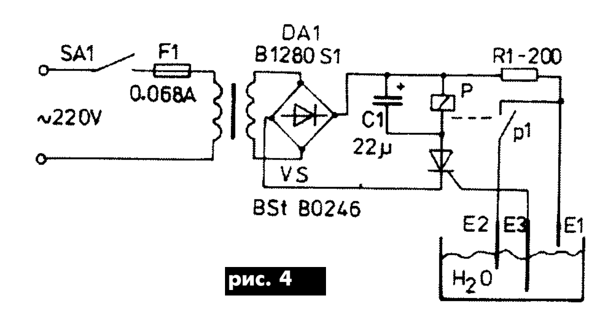


рис. 4

Налаживание усилителя сводится (в случае необходимости) к установке коэффициента усиления подбором резисторов R3, R4 (в пределах - 30...+200% от указанного на схеме номинала).

В статье М. Сапожникова **"Два простых УМЗЧ для компьютера"** (Радио, 4/2002, с. 15) автором предложены два несложных двухполосных стереофонических УМЗЧ с общим низкочастотным каналом (**рис.7, 8**), которые работают с персональным компьютером в системе мультимедиа. Эти же усили-

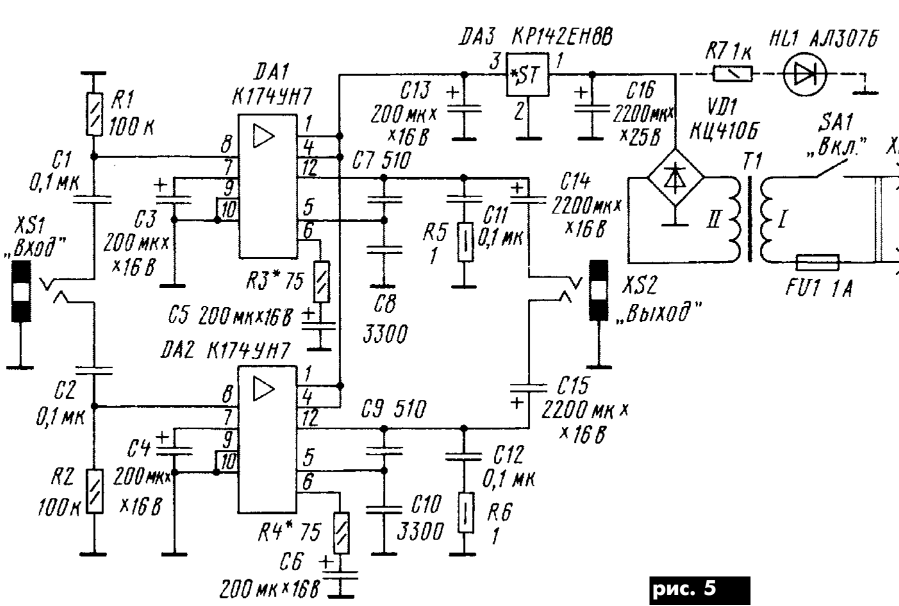


рис. 5

тели можно применить в автомобильном радиокомплексе или переносном музыкальном центре.

Как в первом, так и во втором усилителе микросхемы должны быть установлены на теплоотводе с эффективной площадью не менее 200 см^2. Монтаж элементов усилителя производится на подходящей макетной плате.

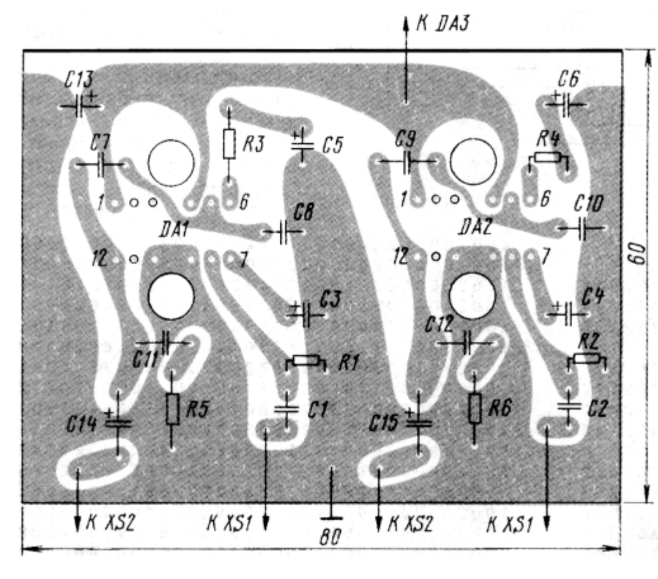


рис. 6

В статье С. Кулешова **"Джойстик DENDY - выносной пульт управления"** (Радио, 4/2002, с.21) сказано, что иногда необходимо иметь выносной пульт управления устройством. Если число кнопок на нем велико, то для сокращения числа проводов в соединительном кабеле пульт оснащают кодирующим устройством, а устройство - декодирующим. Задачу можно упростить, если использовать готовый пульт с кодирующим устройством - джойстик от некогда популярных игровых приставок Dendy. Эти джойстики содержат восемь кнопок (кнопки "Turbo" не учитываем) и имеют в кабеле пять проводников.

Предлагаемое устройство (**рис.9**) является декодером, преобразующим сигналы джойстика в логические уровни, соответствующие нажатым кнопкам. В зависимости от разъема джойстика в качестве XS1 используют компьютерную розетку DB-15M или DB-9M (нумерация контактов последней указана в скобках). Питают декодер и джойстик от стабилизированного источника напряжением +5 В. Собранное из исправных деталей и без ошибок устройство налаживания не требует.

В статье В. Дубенского **"Доработка видеомагнитофонов для видеовставок"** (Радио, 4/2002, с.5) доказано, что при монтаже видеофильмов можно выполнять на обычных видеомагнитофонах вставку одной видеозаписи в другую с хорошим качеством в любом месте ленты.

Чтобы специально не стирать прежнюю видеозапись при выполнении вставки, нужно лишь разорвать один из свободно висящих проводов, идущих к головке общего стирания, установленной на стойке слева от БВГ и включить в разрыв подходящий выключатель по схеме на **рис.10**.

Иногда при разрыве цепи головки общего стирания пропадает подмагничивание и запись звука получается искаженной (слабой и наложенной на нестертую прежнюю запись). Поэтому к дополнительно устанавливаемому переключателю следует подключить дроссель с индуктивностью, равной индуктивности стирающей головки (в данном

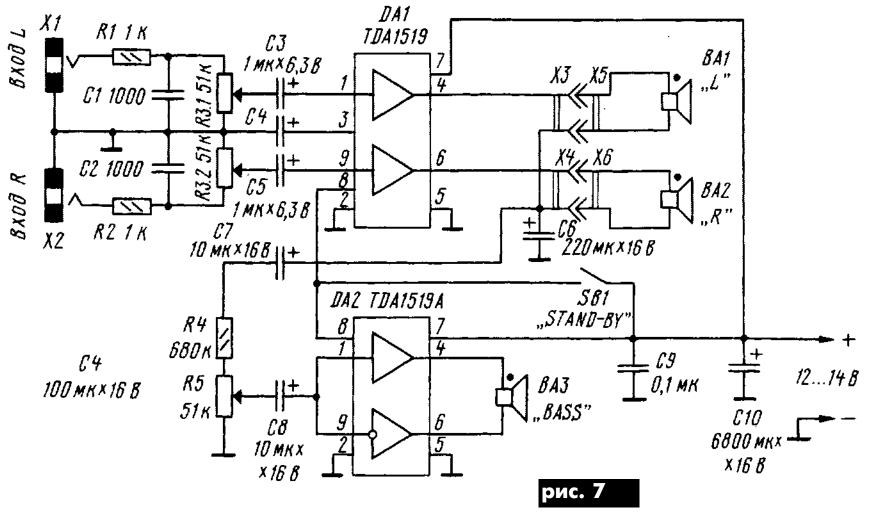


рис. 7

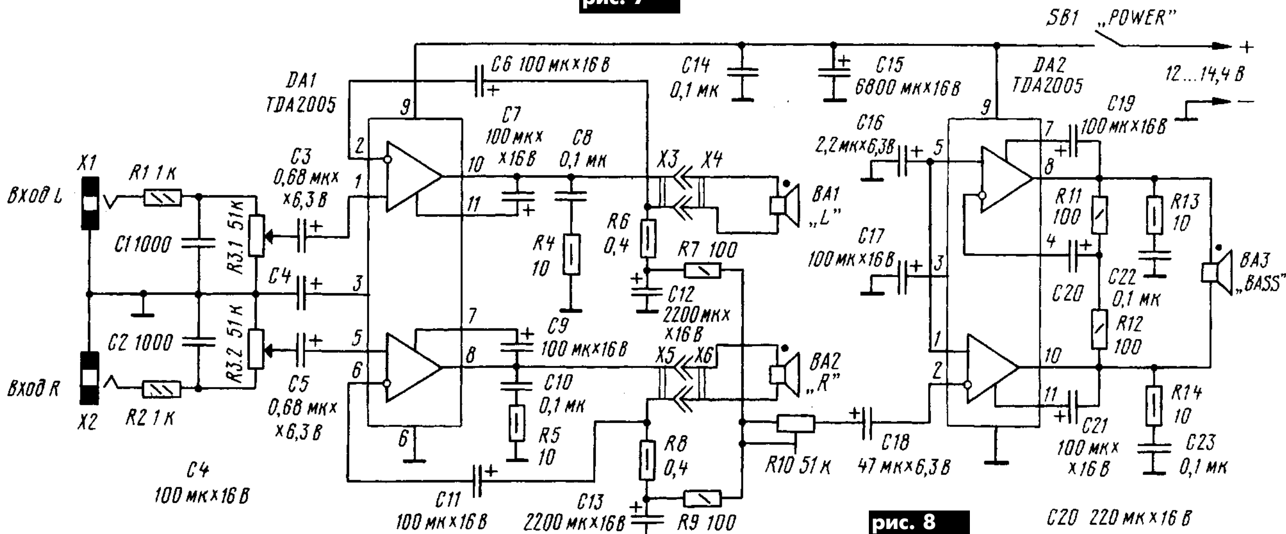


рис. 8

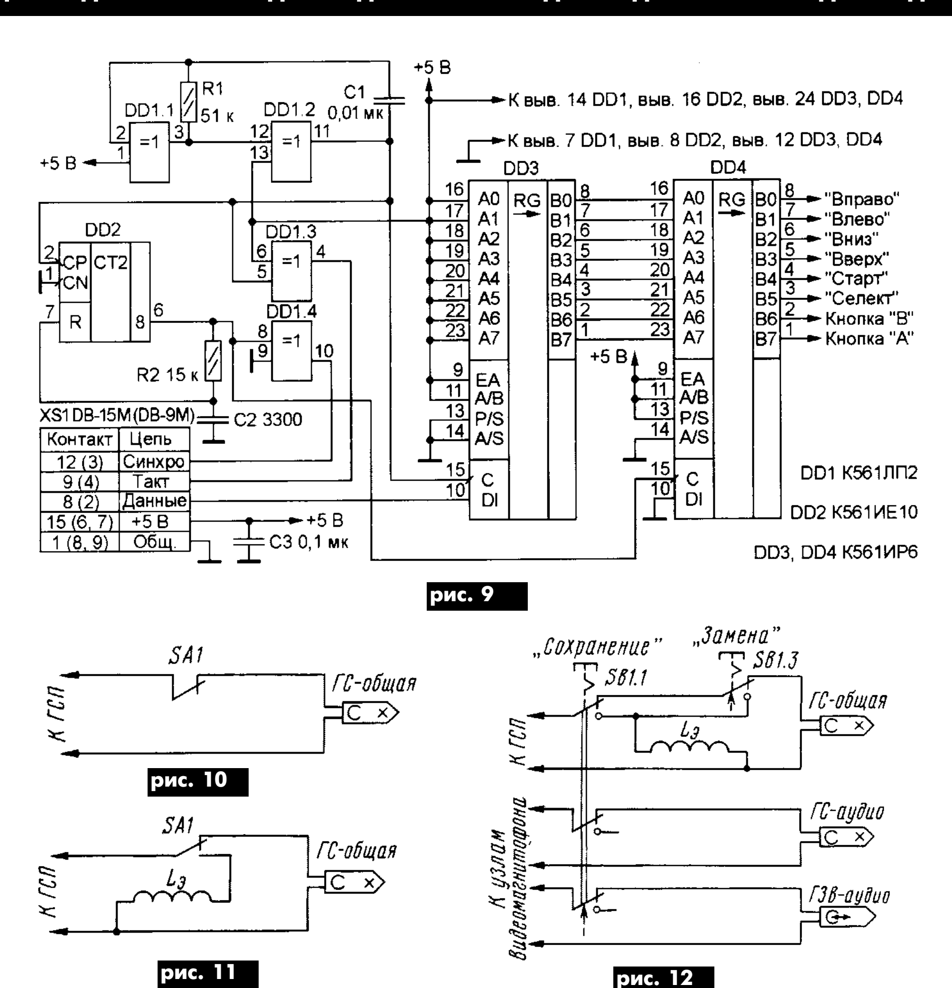


рис. 9

рис. 10

рис. 11

рис. 12

случае 73 мкГн) по схеме **рис.11**.

Если же, как в аппарате SONY, генератор подмагничивания имеет отдельный выход для питания головки общего стирания, то ничего, кроме выключателя по схеме на рис.10, делать не надо.

Можно записать видеовставку и с сохранением прежней фонограммы. Для этого нужно лишь разорвать цепь обеих аудиоголовок - стирающей и записи/воспроизведения.

Наиболее целесообразным представляется использование устройства коммутации (**рис.12**), где коммутатором служит встроенный кнопочный переключатель, в котором средняя кнопка необходима только для сброса двух других крайних кнопок.

При реализации устройств коммутации необходимо избегать возникновения магнитной наводки с дросселя на головки БВГ. Для этого дроссель располагают как можно дальше от БВГ и заключают его в экранирующую трубку, свернутую из медной фольги и пропаянную.

Радіоаматор за 10 лет — листая старые страницы

В статье Д. Домницкого *"Простой тестер цифровых микросхем"* (РА 6/97, с.23) предлагаемый прибор позволяет проверять в составе устройства работоспособность большинства распространенных 14-выводных цифровых ИМС. Принцип действия устройства основан на последовательном сравнении выходных сигналов образцовой и проверяемой микросхем.

В статье А.Н. Спиридонова *"Питание электродвигателей переменного тока"* (РА 6/97, с.24) предлагается устройство для питания двигателя типа РО-09, позволяющее регулировать скорость вращения в пределах 600...1900 об/мин.

В статье А.И. Муравко *"Прибор для получения серебряной воды"* (РА 6/97, с.36) предлагается схема простого ионатора и методика расчета концентрации серебра в растворе воды.

В статье В.К. Горбунова *"Схемы защиты источников питания от перегрузки"* (РА 7/97, с.31) предлагается две простые схемы защиты: на двух реле и двух диодах и более сложная с использованием фотодиода, тиристора и фототиристора.

В статье А.Н. Сикорского *"Электроника в домашнем инкубаторе"* (РА 7/97, с.34) представлено устройство поворота лотков инкубатора и схема автомата поворота лотков, собранная на трех ИМС.

В статье Н.П. Поренко *"Цифровое реле минутных интервалов времени"* (РА 11/97, с.22) тактовые импульсы формируются из сетевого напряжения 50 Гц. Устройство построено на трех ИМС серии К561.

"Терморегулятор, не требующий калибровки" А.Н. Спиридонова, Ю.Н. Спиридонова (РА 12/97, с.38) использует в качестве датчика серийный преобразователь сопротивления. Построено по несложной схеме с применением интегрального компаратора напряжения и оптορезисторов.

"Сенсорный выключатель" Ю.И.Титаренко (РА 12/97, с.35) отличается хорошей помехоустойчивостью, небольшими габаритами, отсутствием гасящего резистора в цепи питания. Коммутирует нагрузку симистор, что позволяет обойтись без мощного диодного моста.

*Эти и другие интересные статьи наших авторов, опубликованные в журналах "Радіоаматор", войдут в сборник **"Радіоаматор" за 10 лет**, запланированный к выпуску в конце 2002 г.*



БЮЛЛЕТЕНЬ КВ+УКВ

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

Ведущий рубрики **А. Перевертайло**, UT4UM

DX-NEWS by UX7UN (tnx F6AJA, LA4LN, JH7JCX, DJ6SI)

3DA, SWAZILAND - Frosty, K5LBU, будет активен (SSB и, возможно, PSK) позывным 3DA0CF из Свазиленда. Frosty рассчитывает иметь в своем распоряжении 3 el. Beam и диполи на НЧ диапазоны. Он также собирается установить антенны для 6 м диапазона. QSL via K5LBU.

9A , CROATIA - Bill, ON5JE, будет активен под позывным 9A/ON5JE с о-ва Dugi Otok (EU-170). QSL via home call.

BY, CHINA - Jean-Michel, F6AJA (издатель бюллетеня Les Nouvelles DX) сообщил, что он будет в Нанкине. Его лицензия позволяет ему работать в эфире как homecall/club call, и он будет использовать позывной F6AJA/BY4RSA или /BY4WNG из местного университета.



DL, GERMANY - Volker (DL1WH) и Peter (DL2RPS) 15-18 августа будут активны (SSB и CW) под позывным DL0FFF с плавучего маяка "Fehmarnbelt" в Любеке, во время International Lightship/Lighthouse Weekend. Это будет первый выход в любительский эфир с этого судна - плавучего маяка. QSL via DL1WH.



F, FRANCE - операторы из Chatelleraud Radio Club будут активны специальным позывным TM2CMM с 18 августа по 1 сентября по случаю чемпионата мира по воздухоплаванию. QSL via F5KOK.



FP, MIQUELON isl. - после завершения экспедиции на о-в St. Paul op.Ed, W0SD и его жена Edith, W0OE, будут активны с Сен-Пьер и Микелон (NA-032). Они будут работать на HF и 6 м на тех же частотах, что и во время экспедиции на St. Paul.

- Paul, K9OT, и Peg, KB9LIE, 11-19 августа будут активны под позывными FP/K9OT и FP/KB9LIE с о-ва Miquelon (NA-032). Они будут работать CW и SSB на 80-6 м мощностью 100 Вт, используя вертикальные и проволочные антенны. Особое внимание будет уделено 30, 17 и 12 м. Они примут участие в North American QSO Party SSB под позывным FP/K9WM (позывной клуба Green River Valley ARS). QSL via NN9K.

I, ITALY - Roberto, IH9/IK2XRJ, будет активен (только SSB на 10-40 м, возможно, и на 6 м) с о-ва Pantelleria (AF-018, IIA TP-001) 11-22 августа. QSL via home call.



JW, SPITZBERGEN - Tom, LA4LN, снова будет активен позывным JW4LN со Шпицбергена (EU-026) и, если позволит погода, с о-ва Bear (EU-027). Он будет работать (в основном, по вечерам местного времени и когда позволит время) в начале CW участков в основном на 40, 30, и 20 м (или других открытых диапазонах) и на 6 м (50150±15 kHz). Возможна работа PSK-31 и RTTY, но не с о-ва Bear, где питание придется брать от аккумулятора или генератора. QSL via LA4LN, Tom V. Segalstad, P.O. Box 15 Kjelsaas, N-0411 Oslo, Norway.

TF, ICELAND - Ramon, XE1KK, сообщил, что он будет активен на HF и UO-14 позывным TF/VE7RKK из Исландии. В этот период он может также съездить в Гренландию и выйти оттуда в эфир под позывным OX/VE7RKK, работая только satellite (UO-14). QSL via XE1KK.

V6, MICRONESIA - Spike, W7AVA, 14-23 сентября будет активен позывным V63VB из Pohnpei (OC-010), Микронезия. QSL via home call.

W, USA - W4/LZ3SM, KG4NXP и WF1L/4 (ex KG4OHE) будут активны с о-ва Tangier (NA-083). Они планируют работать на 40-2 м CW, SSB и PSK31. QSL по указаниям операторов.

YV, VENEZUELA - Association of Radioamateurs of Venezuela (ARV) и Grupo DX Caracas организуют ежегодную IOTA DX-экспедицию по случаю Дня венесуэльского военно-морского флота. В этом году она пройдет на о-ве Toas (SA-066) 23-28 июля. Работа будет вестись под позывным YW1T на HF и 6 м, SSB и CW. QSL via W4SO.



3X, GUINEA - Baldur, DJ6SI, и Tom, DL1QW, находятся в Конакри с 12 июня. Они вышли в эфир под позывным 3XA8DX и будут работать CW, (DJ6SI), SSB и RTTY (DL1QW) на 6-160 м до 24 июня. QSL: CW via DJ6SI, SSB и RTTY via DL1QW.

JA, JAPAN - JG1TBV живет на о-ве Hachijo (AS-008) и активен на 15 и 20 м SSB и CW. QSL direct или через бюро.

JA ant, VP8/a - Hiro, JH7JCX, член японской антарктической экспедиции JARE 43, будет зимовать на полярной станции Syowa на о-ве East Ongul (AN-015). Он активен в эфире под позывным 8J1RL. Его часто можно услышать в Antarctic round на 21275 kHz по понедельникам.

ON, BELGIUM - секция UBA клуб Gulden Spoor KTK (ON6CK и OT0R) будет работать по 31 декабря под позывным OP0GS по случаю 700-й годовщины битвы Шпор (битвы при Куртре (современный Кортрейк)). QSL via ON5GK.

OZ, DANMARK - Per, OZ1DGQ, будет активен с о-ва Laeso (EU-088, NK-003 для диплома Danish Islands Award) с 19 июня по 20 августа. Его QTH будет недалеко от маяка местной гавани (DEN-029), и он будет работать в эфире в основном после 18 UTC на 10-80 м SSB (и немного CW, PSK31 и RTTY) и на 6 м (± 50.200 MHz). QSL via OZ1DGQ.

SU, EGYPT - Bob Blumberg, K4RB, получил лицензию с позывным SU9US и будет активен в большинстве CW и некоторых SSB контестах из своего QTH в Каире. QSL via K4DX.

W, USA - Howie, K1VSJ, будет активен на 10-80 м CW м SSB с о-ва Martha's Vineyard (NA-046) до 1 сентября.

XZ, MYANMAR - последняя информация о графике работы DX-экспедиции XY3C/XY5T/XY7V в Мьянма: 2-8 августа Yangon (Рангун) 80-10 м + 6 м; 9-22 августа Ngapali 160-10 м + 6 м; 16-19 августа IOTA NEW 80-10 м + 6 м.

ZK1, S. COOKS isl. - Elizabeth/VE7YL (CW), June/VK4SJ, Mio/JR3MVF и Gwen/VK3DYL будут работать с Aitutaki (OC-083) 1-6 октября и с Rarotonga (OC-013) 7-15 октября. Оба острова относятся к Southern Cooks. QSL via VK3DYL direct Gwen Tilson, 3 Gould Court, Mt. Waverley, Victoria 3149, Australia.



IOTA — news
(tnx UY5XE)

Летняя активность

Europe
EU-049 SV8DCY
EU-102 RF1P
EU-123 GM5C
EU-162 RK3DZJ/1

Asia
AS-066 UA0NL/P
AS-083 UA9K/RA9LI
AS-091 UE0XYZ
AS-093 HL1VAU/4
AS-133 XU7ABW
AS-138 BI5P
AS-148 6K5REL/4
AS-148 HL0C/4
AS-154 TA0/IT9YRE/P
AS-155 BV9G
AS-157 3W3M
AS-159 TA0/IT9YRE/P
AS-162 3W3M

Africa
AF-051 3XY8A
AF-091 3V8GI

North America
NA-049 HK0GU
NA-052 KB5GL/4
NA-078 XF1/DL1YMK
NA-079 K2ZR/4
NA-090 6H3KK
NA-142 W9DC
NA-146 FJ5DX
NA-154 VE9MY/P
NA-170 HP2/F5PAC

South America
SA-021 LU8DWR/D
SA-029 PT1G
SA-030 CW0Z
SA-035 YV5/IZ1DLV
SA-052 4T0I
SA-057 CV1F
SA-070 XR5SM
SA-090 YV5JBI/P

Oceania
OC-035 YJ0ABR
OC-050 FO/HG9B/P
OC-050 FO0FLA
OC-070 YE8XM/P
OC-090 DU1/G0SHN
OC-103 P29VMS
OC-139 VK5ACY
OC-248 T88SI

Antarctica
AN-008 LU1ZA

SIX NEWS tnx UY5QZ

Новости диапазона 50 MHz

FT Z, AMSTERDAM isl. - Caroline, F4DOT, уже шесть месяцев находится на о-ве Амстердам и сейчас она ожидает прибытия аппаратуры, собранной для нее F5CW (ближайший корабль должен был отплыть в июле). Она будет работать из квадрата MF82 только на 6 м вероятно позывным с префиксом FT1Z. Caroline станет первым YL оператором, когда-либо работавшим с TAAF (Французские Южные и Антарктические территории).

I, ITALY - Giorgio, IZ1DXS, в свободное время будет работать в эфире на 6 и 2 м под позывным IZ1DXS/1 из Laigueglia (QTH loc JN43BX) на частотах примерно 50180 kHz SSB и 50098 kHz CW. QSL via IZ1DXS

ДИПЛОМЫ
AWARDS
Новости для коллекционеров дипломов
(tnx LZ1FU, LZ1UF, ON7YP)

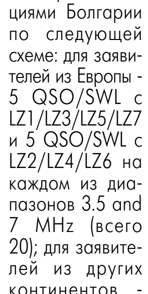
PZK HQ Award (CW, SSB или Mixed) будет выдаваться за проведение 3, 6, 9 и 12 QSO с SN0HQ. Стоимость диплома 2 IRC. Заявки следует высылать по адресу: Augustyn Wawrzynek (SP6BOW), PZK Award Manager, ul. Korfantego 5 B/1, 47 - 232 Kedzierzyn - Kozle 12, Poland.

"5 Band LZ" Award. Для получения этого диплома необходимо провести 10 радиосвязей: 1 QSO с LZ1/LZ3/LZ5/LZ7, 1 QSO с LZ2/LZ4/LZ6 на каждом диапазоне: 3.5, 7, 14, 21, 28 MHz. Засчитываются радиосвязи, проведенные после 1 января 1979 г. различными видами излучения. Заявку, заверенную подписями двух коротковолновиков, и оплату диплома 10 IRC высылать по адресу: BFRA Award Manager, P.O.Box 830, Sofia-1000, Bulgaria.



"Black Sea" Award. Для получения этого диплома необходимо провести радиосвязи с 60 различными радиостанциями, территорий, расположенных в районе Черного моря. Засчитываются радиосвязи, проведенные после 1 января 1979 г. на различных диапазонах различными видами излучения. Обязательными являются по 1 QSO из следующих территорий: LZ, TA, YO, UA6, UR (ex UB), 4L (ex UF). Заявку, заверенную подписями двух коротковолновиков, и оплату диплома 10 IRC высылать по адресу: BFRA Award Manager, P.O.Box 830, Sofia-1000, Bulgaria.

"Republic of Bulgaria" Award. Для получения этого диплома необходимо провести радиосвязи с различными радиостанциями Болгарии по следующей схеме: для заявителей из Европы - 5 QSO/SWL с LZ1/LZ3/LZ5/LZ7 и 5 QSO/SWL с LZ2/LZ4/LZ6 на каждом из диапазонов 3.5 and 7 MHz (всего 20); для заявителей из других континентов - 10 QSO/WL с LZ1/LZ3/LZ5/LZ7 и 10 QSO/SWL с LZ2/LZ4/LZ6 на различных диапазонах. Засчитываются радиосвязи, проведенные после 1 января 1965 г. различными видами излучения. Заявку, заверенную подписями двух коротковолновиков, и оплату диплома 10 IRC высылать по адресу: BFRA Award Manager, P.O.Box 830, Sofia-1000, Bulgaria.





СОРЕВНОВАНИЯ
CONTESTS
Новости для радиоспортсменов

Календарь соревнований по радиосвязи на КВ (август)

Дата	Время GMT	Название	Режимы
03.08 - 04.08	00:01 - 24:00	Ten-Ten International Summer QSO Party	Phone
03.08	07:00 - 10:00	NSA Fursamlingstest Summer	SSB
03.08	10:00 - 21:59	European HF Championship	CW/SSB
03.08 - 04.08	18:00 - 06:00	North American QSO Party	CW
04.08	07:00 - 10:00	NSA Fursamlingstest Summer	CW
10.08 - 11.08	00:00 - 23:59	Worked All Europe DX Contest	CW
10.08 - 11.08	16:00 - 04:00	Maryland-DC QSO Party (1)	CW/Phone
11.08	16:00 - 23:59	Maryland-DC QSO Party (2)	CW/Phone
17.08	00:00 - 08:00	SARTG WW RTTY Contest (1)	RTTY
17.08 - 18.08	12:00 - 12:00	Keymen's Club of Japan (KCJ) Contest	CW
17.08 - 18.08	12:00 - 12:00	SEANET Contest	All
17.08	16:00 - 24:00	SARTG WW RTTY Contest (2)	RTTY
17.08 - 18.08	18:00 - 06:00	North American QSO Party	SSB
17.08 - 18.08	20:00 - 07:00	New Jersey QSO Party (1)	CW/SSB
18.08	07:00 - 11:00	SSA Portabeltest Hustomg.	CW
18.08	08:00 - 16:00	SARTG WW RTTY Contest (3)	RTTY
18.08 - 19.08	13:00 - 02:00	New Jersey QSO Party (2)	CW/SSB
24.08 - 25.08	12:00 - 11:59	SCC RTTY Championship	RTTY
24.08 - 25.08	12:00 - 12:00	TOEC WW GRID Contest	CW
24.08 - 25.08	16:00 - 04:00	Ohio QSO Party	CW/SSB
25.08	18:00 - 23:59	CQC Summer QSO Party	CW/SSB
31.08 - 01.09	12:00 - 12:00	YO DX HF Contest	CW/SSB
31.08 - 01.09	16:00 - 22:00	Hawaii QSO Party	All
31.08 - 01.09	16:00 - 22:00	South Dakota QSO Party	CW/Phone

WRTC 2002

Очный чемпионат мира по радиосвязи на КВ состоится 14 июля 2002 года в Финляндии. Участники чемпионата будут использовать специальные префиксы OJ1- OJ8 и позывные структуры 2х1 (например, OJ1A). С каждой специальной станцией можно провести по одному CW и SSB QSO на каждом диапазоне. За каждое QSO начисляется 1 очко. Общий результат равен сумме очков за связи с WRTC станциями.

Оргкомитет WRTC2002 учредил специальный диплом "Worked All New OJ prefixes" за работу со всеми новыми префиксами OJ1- OJ8 и ценные призы "Early Bird" за сдачу отчетов в течение 6 часов после окончания соревнований.

Порядок сдачи отчетов. Отчеты принимаются только по электронной почте, предпочтительно в формате Cabrillo, CT.ALL или TR.DAT. Отчеты "Early Bird" должны быть сданы до 18.00 UTC, 14 июля 2002 г. Другие отчеты принимаются до 31 июля 2002 г. Все отчеты следует присылать по адресу logs@wrtc2002.org. В теме письма следует указать свой позывной, например "Subject: WRTC2002 UT4UM".

Дипломы чемпионата "Worked All WRTC2002" будут присуждаться за высшие результаты в мире и по континентам в следующих категориях: Worked all WRTC2002 - Single op CW; Worked all WRTC2002 - Single op SSB; Worked all WRTC2002 - Single op Mixed; Worked all WRTC2002 - Multi op CW; Worked all WRTC2002 - Multi op SSB; Worked all WRTC2002 - Multi op Mixed; Worked all WRTC2002 - IARU HQ stations.

Специальные вымпелы присуждаются победителям в категориях: Worked all WRTC2002 Stations - CW; Worked all WRTC2002 Stations - SSB; Worked all WRTC2002 Stations - Mixed. Футболки с символикой WRTC2002 будут вручены европейским радиолюбителям, которые проведут более 200 QSO с участниками чемпионата.

AMSTERDAM ISLAND - ОСТРОВ АМСТЕРДАМ

Остров Амстердам расположен под 37° 50′ ю. ш. и 77° 30′ в. д. в Индийском океане (примерно в 3000 км от Африки, Австралии и Антарктики). Остров вулканического происхождения длиной около 9 км, шириной 7,5 км и площадью около 55 км^2. Береговая линия очень обрывистая и на западе острова имеет высоту 400-700 м. Острова Амстердам, лежащий недалеко от него St. Paul, Крозе и Кергелен образуют французское владение "Terres Australes et Antarctiques" (Южные и Антарктические территории). Поселение Martin de Vivies было основано в 1949 г., и сейчас в нем проживают ученые, работающие на исследовательской станции. Рыбаки с Реюньона добывают у берегов острова треску и омаров. Радиолюбительский статус: префикс FT/Z, отдельная страна для DXCC. Зона CQ 39, зона ITU 68, время: UTC + 5 часов, IOTA AF-002.



Всеволновый трансивер с преобразованием вверх

Ю.М. Дайлидов, EW2AAA, г. Слуцк, Беларусь

(Продолжение. Начало см. в РА5-7/2002)

Выходные НЧ каскады тракта RX

Выходной УЗЧ собран по стандартной схеме (**рис.7**) на широко распространенной микросхеме К174УН14. В отличие от других подобных микросхем (К174УН7, К174УН4) у нее наименьшее количество навесных элементов и наибольшая устойчивость к самовозбуждению. При приеме на головные телефоны предусмотрено выключение динамика с помощью ключа К4, VT8. Перед выходным УЗЧ расположен отключаемый NOTCH/CW фильтр (М1) с единичным коэффициентом передачи, служащий для частотной селекции НЧ сигнала. Он помогает при приеме не только SSB, но и

рис. 7



рис. 8

АМ станций на вещательных диапазонах и подробно описан в [6]. НЧ сигнал тракта SSB подается на коммутатор режима приема (контакты реле К1 и К2). Реле включаются соответствующими ключами (VT2, VT3) по командам с блока управления (выбор вида работ). Низкочастотный сигнал с выхода АМ детектора усиливается каскадом, собранным на микросхеме DA1.1. Цепочка С2, R2 "срезает" самые высокие частоты ЗЧ диапазона.

Сигнал с выхода тракта RX FM поступает на выходной УЗЧ через активный ФНЧ, собранный на DA1.2. ФНЧ способствует снижению внеполосных шумов тракта. Выходной сигнал с ЧМ детектора подается также на схему подавления шумов в паузах передачи. Связь между ними - через конденсатор С8 очень малой емкости, обеспечивающий передачу высоких частот шумового спектра, не затрагивая полезный НЧ сигнал. Усилитель шумового сигнала собран на DA2.1. Переменным резистором R26 можно регулировать его усиление, а, следовательно, порог срабатывания шумоподавителя. Усиленный сигнал детектируется и "отпирает" транзисторы VT4 и VT5. Последний, в свою очередь, отпирает транзистор VT6, блокирующий выход тракта НЧ FM на "землю". Конденсатор С13 определяет время срабатывания шумоподавителя. Для того, чтобы избежать "хлопков" шума при коммутации RX-TX в последнем режиме он подзаряжается через цепь VD3, R27.

Напряжение АРУ тракта SSB получено выпрямлением и фильтрацией напряжения ЗЧ сигнала, которое через резисторы R33, R34 подается на вход детектора-усилителя (интегратора), собранного на DA2.2 и VD6. На его выходе включены две индивидуальные, развязанные диодами VD7 и VD8, фильтрующие цепи R37, С29 (быстрая АРУ) и R36, С28 (медленная АРУ). Регулирующее напряжение подается на УПЧ2 тракта SSB RX че-

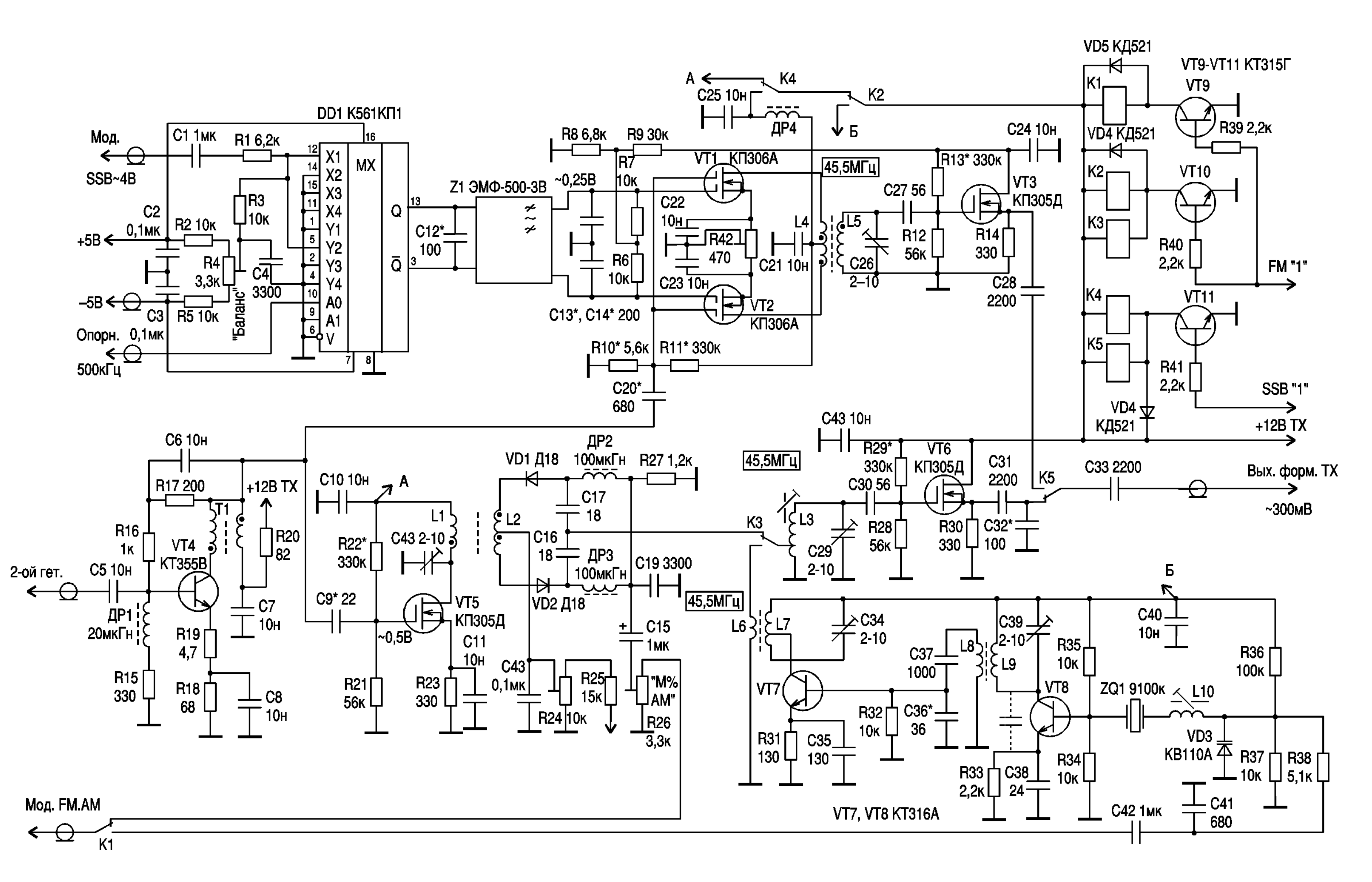

DD1 К561КП1
Мод.
SSB~4В
+5В
–5В
Опорн.
500кГц
C1 1мк
R1 6,2к
C2 0,1мк
R2 10к
R3 10к
R4 3,3к
C4 3300
"Баланс"
C3 0,1мк
R5 10к
X1
X2
X3
X4
Y1
Y2
Y3
Y4
A0
A1
V
MX
Q
Z1 ЭМФ-500-3В
C12* 100
~0,25В
R8 6,8к
R9 30к
R7 10к
R6 10к
C13*, C14* 200
VT1 КП306А
VT2 КП306А
C22 10н
R42 470
C23 10н
C21 10н
L4
L5
C26 2–10
45,5МГц
R10* 5,6к
R11* 330к
C20* 680
C25 10н
ДР4
K4
K2
A
Б
C24 10н
R13* 330к
C27 56
VT3 КП305Д
R12 56к
R14 330
C28 2200
VD5 КД521
VD4 КД521
K1
K2
K3
K4
K5
VT9-VT11 КТ315Г
VT9
R39 2,2к
VT10
R40 2,2к
FM "1"
VT11
R41 2,2к
SSB "1"
+12В TX
C43 10н
R29* 330к
VT6 КП305Д
C30 56
R28 56к
R30 330
C31 2200
C32* 100
K5
C33 2200
Вых. форм. TX
~300мВ
C6 10н
R17 200
+12В TX
T1
R20 82
R16 1к
VT4 КТ355В
2-ой гет.
C5 10н
ДР1 20мкГн
R19 4,7
C7 10н
R15 330
R18 68
C8 10н
C10 10н
R22* 330к
C43 2-10
L1
C9* 22
VT5 КП305Д
~0,5В
C11 10н
R21 56к
R23 330
VD1 Д18
ДР2 100мкГн
R27 1,2к
L2
C17 18
C16 18
ДР3 100мкГн
C19 3300
VD2 Д18
C15 1мк
C43 0,1мк
R24 10к
R25 15к
"M% AM"
R26 3,3к
K3
L3
C29 2-10
L6
L7
C34 2-10
VT7
R31 130
C35 130
C37 1000
L8
L9
C39 2-10
C36* 36
R32 10к
R33 2,2к
C38 24
VT8
R35 10к
R34 10к
C40 10н
ZQ1 9100к
L10
VD3 КВ110А
R36 100к
R37 10к
R38 5,1к
C42 1мк
C41 680
VT7, VT8 КТ316А
Мод. FM.AM
K1

рис. 9

рез развязывающие диоды VD9, VD10. Через диод VD12 с движка потенциометра R45 "Усиление ВЧ" подается напряжение ручной регулировки усиления, а также напряжение регулировки усиления тракта АМ. Подробно работа подобной схемы АРУ описана в [5]. К выходу усилителя-детектора АРУ DA2.2 через цепь R38, VD11, C30 подключен S-метр (ИП1), который измеряет уровень сигнала всех видов работы (SSB, FM, AM).

Работа АРУ тракта RX SSB (и, к сожалению, S-метра) блокируется подачей на базу VT1 отпирающего напряжения. Последнее может понадобиться при проведении некоторых измерений, например, коэффициента шума приемного тракта или реальной избирательности. В режиме TX измеритель ИП1 подключается с помощью реле K5 к выходу детектора измерителя выходной мощности трансивера.

Тракт формирователей сигнала передатчика

На **рис.8** показана принципиальная схема микрофонного усилителя-ограничителя тракта SSB, усилителя ЗЧ модуляторов FM, AM и схема VOX. На транзисторе VT1 собран малошумящий микрофонный предусилитель. На выходе усилителя расположены три регулятора. Потенциометром R6 регулируют уровень ЗЧ в тракте ЧМ модулятора, резистор R7 определяет уровень срабатывания узла VOX, а R8 - усиление в тракте усилителя-ограничителя речевых сигналов, т. е. степень ограничения. Схема последнего аналогична описанной в [5]. Операционный усилитель DA1.1 используется как усилитель, а DA1.2 - как фазоинвертор для создания симметричных напряжений на входах фазосдвигающих цепей. DA2.2 - усилитель ограниченного сигнала. Его АЧХ "завалена" выше 3 кГц благодаря конденсатору C36.

Усилитель FM, AM модулятора выполнен на интегральном малошумящем усилителе DA3. Схема позволяет в широких пределах регулировать АЧХ тракта. Усилитель-детектор схемы VOX [5] выполнен на DA2.1. Включается система отпиранием последовательного ключа VT2 путем подачи на его затвор лог."0" (соединением с "землей"). В выключенном состоянии канал VT2 заперт напряжением +12 В. Сигнал с выхода D2.1 отпирает лог. элемент DD1.1. Лог."0" на его выходе инвертируется в DD1.2 и высокий уровень лог."1" 12 В через резистор R40 подается на базу VT3. Ключевой транзистор выбран мощным, так как он должен коммутировать сравнительно большое количество реле не только в трансивере, но и, например, в трансвертере или усилителе мощности. Последние развязаны диодами VD12, VD13. Цепь C34 R38 определяет время удержания включения режима передачи в паузах речи. Ручное включение TX осуществляется подачей на вывод 6 DD1.2 лог."0". Вывод 3 DD1.1 с уровнем лог."1" является стробирующим.

Формирователь DSB сигнала (рис.9) выполнен по схеме ключевого балансного модулятора на микросхеме DD1. Подобная схема была выполнена для эксперимента и оставлена в данной конструкции как показавшая, в отличие от других, лучшие результаты. Это касается удобства балансировки и, следовательно, лучшего подавления несущей. Несущая подается с делителя (VT9 рис.4). НЧ сигнал поступает на конденсатор C1 с выхода усилителя-ограничителя (вывод 13 DA2.2 рис.8). Фильтр Z1 (ЭМФ 500-3В-9Д) выделяет верхнюю боковую полосу, а также дополнительно подавляет перенесенные на ПЧ1 передатчика некомпенсированные в фазовом ограничителе гармоники ограниченного речевого сигнала.

SSB сигнал подается на вход второго смесителя TX SSB, выполненного по балансной схеме на транзисторах VT1, VT2. На второй вход смесителя приходит сигнал второго гетеродина через усилитель на VT4. Усилитель применен для развязки второго гетеродина и повышения крутизны преобразования смесителя. Регулировать ее можно также подбором R11 и C20. Усилитель на VT4 имеет низкоомный выход, но работает на каскады с большим входным сопротивлением. Но здесь требуется небольшое усиление, и схема работает стабильнее, чем, например, с резонансным контуром.

SSB-сигнал, перенесенный на ПЧ1 трансивера (45,5 МГц), выделяется на контуре L5, C27 и подается на вход истокового повторителя на VT3, который применен для того, чтобы максимально реализовать избирательные свойства контура. Основная фильтрация осуществляется в тракте ПЧ1 (фильтр Z1 рис.3). Схема амплитудного модулятора на диодах VD1 и VD2 заимствована от модулятора видеосигнала телевизионного передатчика как обеспечивающая наибольшую линейность.

Сигнал второго гетеродина с частотой 45,5 МГц подается на вход усилителя, выполненного на транзисторе VT5, и выделяется на катушке L2 в противофазе. С другой стороны модулятора через дроссели Др2 и Др3, представляющие собой малое сопротивление для звуковой частоты и большое для несущей, подается модулирующий НЧ сигнал. В результате на нагрузках диодов (Др2 и Др3) возникают АМ колебания с противоположной полярностью модуляции. Подбирая постоянное смещение на диодах подстроечным резистором R24 и регулируя глубину модуляции с помощью R26, получаем в точке соединения конденсаторов C16 и C17 суммарный комбинационный сигнал. После прохождения контура L3, C29 на затворе транзистора VT6 выделяется АМ сигнал с высокой линейностью и глубиной модуляции, достигающей 100%. С истокового повторителя VT6 он подается на выход тракта. Каскад на VT6 общий для трактов TX AM и FM.

Принцип работы ЧМ модулятора основан на "затягивании частоты" опорного кварцевого генератора, выполненного на VT8, с помощью варикапа VD3. Контур в цепи коллектора настроен на основную частоту кварцевого резонатора (9100 кГц). С катушки связи L8 сигнал подается на второй каскад VT7, работающий в режиме "С". Контур L7, C34 в цепи коллектора VT7 настроен на пятую гармонику кварца (45,5 МГц). В результате умножения частоты девиация тоже увеличивается в пять раз. Выходной сигнал ЧМ модулятора дополнительно фильтрует контур L3, C29, который значительно ослабляет основное колебание задающего генератора.

В режиме передачи формирователи работают отдельно в зависимости от выбранного режима модуляции, что обеспечивается переключением их напряжений питания контактами реле K2, K4. Низкочастотный сигнал АМ, ЧМ модуляторов коммутируется контактами реле K1. Выходные сигналы формирователей-модуляторов - реле K3, K5. Для исключения ненужного срабатывания реле в режиме RX (так как входы подачи команд у них общие) последние подобраны низковольтными и включаются при подаче общего напряжения питания блока формирователей TX сигнала. При регулировке FM модулятора следует обратить внимание на режим работы VT8 и уровень модулирующего НЧ сигнала для исключения паразитной амплитудной модуляции. Частота задающего генератора устанавливается настройкой катушки L10 в отсутствие модуляции.

(Продолжение следует)

Литература

1. Дайлидов Ю. Синтезатор частоты для трансивера с преобразованием вверх// Радиолюбитель. КВ и УКВ.- 2001.- №1-5.
2. Визнер А. КВ радиоприемные устройства от А до Я// Радиолюбитель.- 1991.- №1-4.
3. Ред Э. Т. Схемотехника радиоприемников.- М.: Мир, 1989.
4. Ред Э. Т. Справочное пособие по высокочастотной схемотехнике.- М.: Мир, 1990.
5. Дроздов В.В. Любительские КВ трансиверы. -М.: Радио и связь, 1998.
6. Попов С. Низкочастотный NOTCH/CW фильтр// Радиолюбитель. - 2001. - №5.



Прошло уже более 100 лет с момента установления Маркони первой трансатлантической радиосвязи. О том, как эта связь была установлена и почему она удалась именно Маркони, наш журнал уже рассказывал в статье, опубликованной в декабрьском номере 2001г. - к столетнему юбилею данного события. С той поры радиотехника прошла такой путь, о котором в начале XX в. никто, даже самые смелые фантасты, не могли и мечтать. Но все еще продолжается бессмысленный спор, начатый еще 15 декабря 1901 г., сразу же после опубликования Маркони результатов своих сенсационных экспериментов. Спор о том, была ли в действительности проведена эта радиосвязь. Давайте же вместе с автором предлагаемой Вашему вниманию статьи попробуем непредвзято разобраться во всех тонкостях данного спора. И пусть каждый читатель сам решает, чьи доводы ему кажутся более убедительными.

Загадка Маркони

И.Н. Григоров, RK3ZK, г. Белгород, Россия

У специалистов возникает много вопросов, относящихся к различным моментам проведения первой трансокеанской радиосвязи. Многие из них вызваны тем, что радиоаппаратура начала XX в. была крайне несовершенной, из-за чего возникали трудности при определении ее технических характеристик. Очевидно поэтому сам Маркони и его помощники в разное время приводили противоречащие друг другу сообщения о технических данных используемой ими радиоаппаратуры.

До сих пор точно неизвестна высокочастотная мощность в антенне, которую обеспечивал передатчик, расположенный в Poldhu. Измерение высокочастотной мощности, особенно ее больших уровней, даже в настоящее время представляет сложную задачу. В начале же XX в. точно измерить мощность передатчика было просто невозможно, и определяли ее приблизительно на основании показаний многих приборов. Конструктор передатчика в Poldhu А. Флемминг оценивал его мощность в 25 кВт. Следует подчеркнуть, что Флемминг в то время был одним из опытнейших конструкторов передатчиков в мире, и его оценка заслуживает доверия. На **рис.1** показан выходной искровой разрядник этого передатчика. Как видно из фотографии, разрядник окружен кирпичной стеной. Это сделано в целях пожарной безопасности, поскольку при работе передатчика искры разлетались далеко от разрядника.

Сам Маркони всячески уклонялся от ответов на вопросы о мощности и частоте передатчика в Poldhu, очевидно понимая, что точно ответить на них он не в состоянии. Но в одной из своих лекций в начале 30-х годов Маркони заметил, что передатчик, который он использовал для проведения первой трансатлантической связи, имел мощность 15 кВт [1]. Обратите внимание на то, что сказано это было лишь по прошествии более 30 лет после самого события уже многоопытным человеком, имеющим громадный опыт в конструировании радиопередающих систем. По всей видимости, величина мощности передатчика в Poldhu лежала примерно в пределах, указанных Флеммингом и Маркони, т.е. составляла около 20 кВт.

Вторую, наибольшую для нас загадку, представляет длина волны, на которой работал передатчик Маркони. В разное время в разных лекциях, посвященных проведению первой трансатлантической связи, Маркони и его помощники называли несколько длин волн. Маркони в лекции, которую он давал в Royal Institution в 1908 г., определил длину волны передатчика в 365,8 м. Но гораздо позже, в начале 30-х годов, он уже утверждал, что длина рабочей волны передатчика, построенного Флеммингом, составляла 1800 м [1].

Где же истина? Какая величина правильная? Как ни странно, никакая. Можно предположить, что точная частота работы передатчика действительно была неизвестна самому Маркони. По прошествии времени он просто вносил в предполагаемую частоту работы этого передатчика коррекции, основываясь на своем приобретенном опыте.

Флемминг утверждал, что он рассчитывал свой передатчик для работы на длине волны 300 м. Но ни он, ни Маркони в то время не могли предположить, что выбор такой длины волны был крайне неудачным для проведения трансатлантической связи в дневное время. Волны такой длины испытывают значительное поглощение при дневном распространении в слое ионосферы D.

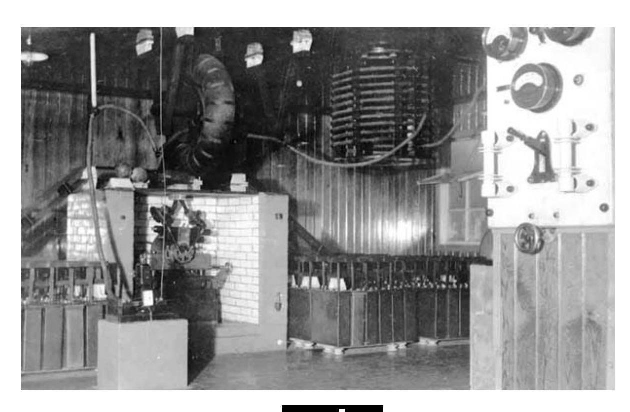


рис. 1

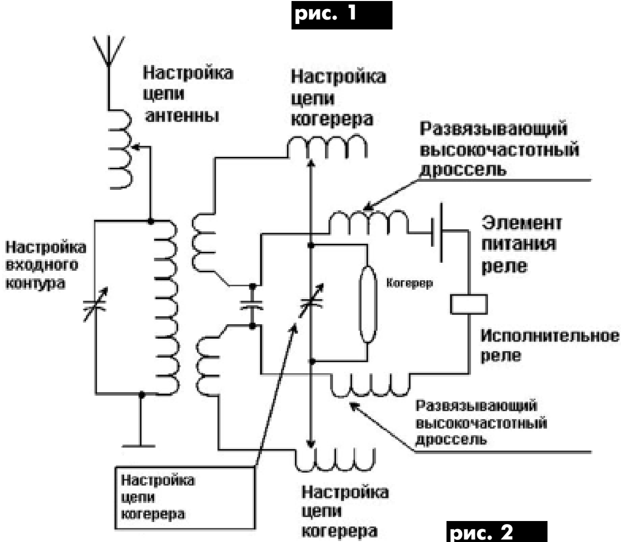


рис. 2

Это дало в руки сомневающимся в факте проведения Маркони первой трансатлантической радиосвязи серьезные аргументы. Вероятно именно поэтому в 30-е годы Маркони "заменил" спорную длину волны 300 м более подходящей 1800 м. Радиоволны такой длины отражаются от слоя D в дневное время.

А все же, какой в действительности была частота работы передатчика в Poldhu? Последующие поколения радиотехников успешно решили эту загадку. В первых искровых передатчиках частоту их работы полностью определяла частота настройки антенной системы на четвертьволновый резонанс. На основании известных данных о размерах антенны и конструкции выходной цепи передатчика в [2] была рассчитана частота четвертьволнового резонанса антенной системы и, следовательно, определена частота передатчика, используемого для первой трансатлантической связи. Расчетная частота оказалась равной 511 кГц.

Так были успешно решены две загадки, поставленные Маркони: примерно определена мощность передатчика в Poldhu и рассчитана его рабочая частота. Но остались еще другие вопросы, до сих пор до конца неразрешенные.

До настоящего времени неясно, какой приемник использовал

Маркони на приемной станции в Канаде. Известно, что Маркони первоначально хотел использовать для приема сигналов в St. John's приемник с настроенными входными цепями. Схема этого приемника, запатентованного Маркони (патент Великобритании №7777 от 26 апреля 1900 г.), показана на **рис.2.**

Именно по поводу применения этого приемника возникает много вопросов. Для настройки цепей приемника Маркони должен был точно знать частоту работы передатчика, расположенного в Poldhu. Если вы будете в музее старой техники, обратите внимание на детекторные приемники начала XX в. Многопозиционные переключатели катушек, которые градуированы в условных единицах, шкалы конденсаторов, градуированные в градусах. К приемникам прилагаются номограммы для перевода положений переключателей, отвода катушек и емкости конденсаторов в длину волны. Не зная точно длины волны передатчика в Poldhu, Маркони мог бы сутками настраивать свой приемник в поисках слабых сигналов, прошедших через Атлантический океан, если бы... Да, если бы он не экспериментировал со своим приемником в Англии и не привез на приемную станцию в Канаду уже настроенный на частоту работы передатчика приемник. Причем настроенный для работы совместно с антенной той длины, которую использовал Маркони в St. John's. Зная характер Маркони, его предусмотрительность в малейших мелочах, можно предположить, что именно так все и было.

Для работы совместно с этим приемником Маркони взял три когерера. Один, заполненный угольными крошками, другой - смесью угольных крошек и кобальтовых опилок и третий - экспериментальный ртутный когерер, который Маркони до этого использовал для работы на приемниках, установленных на кораблях итальянского морского флота. Если первые два типа когереров были хорошо изучены, то с ртутным когерером Маркони только начинал экспериментировать. Ртутный когерер представлял собой каплю ртути, находящуюся между двумя железными контактами (**рис.3**). По утверждениям Маркони, ртутный когерер в то время был самым чувствительным. Именно применение высокочувствительного ртутного когерера позволило ему в те года установить свои рекорды по дальности радиосвязи.

Но давайте снова вернемся на приемную станцию в St. John's и обратим внимание на приемную антенну. Маркони упорно пытается поднять на шаре антенну длиной ровно 150 м. Почему он не укоротил антенну, например до 100 м, чтобы она выдержала сильный ветер, или не использовал антенну длиной 200 м, которую шар тоже вполне бы смог поднять? Постараемся ответить на эти вопросы, основываясь на известных фактах.

Маркони при экспериментах с первыми когерерными приемниками обнаружил, что наибольшую силу сигналов обеспечивает антенна длиной, кратной половине длины принимаемой приемником радиоволны. Следовательно, пытаясь использовать резонансную антенну длиной 150 м, Маркони был уверен, что длина волны передатчика в Poldhu равна 300 м.

А далее происходят совершенно непонятные события. Имея настроенный высокочувствительный приемник, Маркони, по уверению его помощника Р. Вивиана [3], по непонятным причинам его не использовал, а вел прием всего лишь на высокочувствительный ртутный когерер, подключенный к антенне и наушникам. И на этот простой приемник Маркони смог услышать сигналы из Англии!

Предполагаемая схема приемника Маркони, используемая им для трансатлантической связи, представлена на **рис.4**. Внимательно рассмотрим ее. На схеме показаны: четвертьволновая антенна, являющаяся резонансной для принимаемого сигнала, ртутный когерер, наушники, аккумуляторная батарея. Рассчитывая использовать полуволновую резонансную антенну для длины волны 300 м, Маркони случайно использовал четвертьволновую резонансную антенну для действительной частоты работы передатчика. В самом деле, длина волны для частоты 511 кГц составляет 587 м, а четверть длины волны - 147 м, что очень близко к длине используемой Маркони антенны.

Продолжим дальше рассмотрение цепи загадок. Считается маловероятным, что с таким простым приемником можно было принять сигналы передатчика из Poldhu, находящегося на удалении 3500 км. Той ничтожно малой мощности электромагнитной энергии, дошедшей из Англии в Канаду, было явно недостаточно для перевода ртутного когерера в режим когерирования. Для приема на таком большом удалении ртутный когерер должен работать как минимум в режиме детектирования. Но даже в этом случае для уверенного приема столь далеких сигналов детекторный приемник должен обладать усилением!

В схеме приемника (рис.4) отсутствуют усилительные элементы. Однако, как это ни странно, усиление в нем вполне возможно. Дело в том, что в ртутном когерере между ртутью и контактами образуется тонкая пленка окисла, которая, как мы теперь знаем, может обладать N-образной характеристикой. Вследствие этого ртутный когерер в приемнике Маркони мог работать как своеобразный аналог туннельного диода и обладать усилением!

Исследованиями свойств пленок окислов, обладающих N-образной характеристикой, в 20-е годы в СССР занимался известный радиотехник О.В. Лосев. В 1922 г. он построил детекторный приемник с диодом на основе окиси цинка, который имел значительный коэффициент усиления (около 15). При таком усилении Маркони вполне мог принять сигналы передающей станции из Poldhu.

Нельзя полностью отрицать того, что первая трансатлантическая радиосвязь могла быть проведена на высокочастотных гармониках, образующихся в процессе работы искрового передатчика. В 60-е годы в Daventry (Великобритания) кратковременно был включен искровой телеграфный передатчик, аналогичный по конструкции тому, что использовал Маркони. Частота работы этого передатчика была равна 540 кГц, т. е. близка к используемый для первой трансатлантической связи. Присутствующий при этих испытаниях инженер Р. Макголдвик пишет [4], что спектр частот этого искрового передатчика простирался за 50 МГц.

При мощности передатчика в Poldhu 15-25 кВт мощность высокочастотных гармоник, лежащих в коротковолновом диапазоне, могла быть вполне достаточной для того, чтобы быть уверенно принятой на расстоянии 3500 км. Для излучения высокочастотных гармоник вполне могла подойти антенна, используемая совместно с этим передатчиком, а ртутный когерер мог успешно регистрировать сигналы, лежащие в диапазоне коротких волн.

Правоту этой версии мог бы подтвердить только эксперимент. Но уже давно нет той передающей антенны, которая была использована для проведения первой




рис. 3

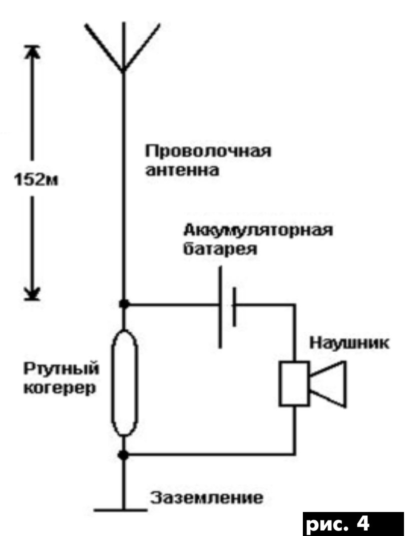


рис. 4



трансатлантической связи, затерялся в дебрях лет оригинальный передатчик. Усложняет проведение такого эксперимента и то, что включение искрового передатчика в современном мире, наполненном разнообразными радиоэлектронными средствами, просто невозможно! Помехи, создаваемые даже одним мощным искровым передатчиком, значительно усложнят работу радиоэлектронных систем всего мира. Наш земной шар стал маленьким для искровых передатчиков и для экспериментов с ними.

Приходим к выводу, что при установлении первой трансатлантической радиосвязи Маркони сопутствовала невероятная удача, счастливое сочетание многих факторов, способствовавших успеху. Слишком много случайностей, скажет читатель, собрались вместе. Такое просто невозможно! Однако история иногда доказывает обратное. Первая трансатлантическая радиосвязь стала результатом постоянной и кропотливой работы Маркони, его титанических усилий по усовершенствованию первых средств радиосвязи.

Маркони и его команде понадобилось еще несколько лет для того, чтобы 18 октября 1907 г. начала работу первая регулярная трансатлантическая линия радиосвязи. Общие затраты на проведение первой трансатлантической радиосвязи составили 200000 дол. в ценах 1901 г. Сумма по тем временам невероятно огромная. И потрачены эти деньги были на передачу всего лишь трех точек, которые в телеграфном коде составляют букву S. Почти 70000 дол. за одну точку. Пожалуй, это была самая дорогая радиограмма в мире.

Можно продолжать приводить доводы в пользу приоритета Маркони и против, но давайте лучше присоединимся к мнению большинства ученых: неважно, была ли в действительности проведена первая трансатлантическая связь; неважно, слышал Маркони радиосигналы из Poldhu или грозовые разряды; важно лишь то, что после 12 декабря 1901 г. мир вступил в другую эпоху - эпоху Радио, и произошло это во многом благодаря стараниям Маркони.

Литература

1. Bondyopadhyay P. B. Investigations on Correct Wavelength of Transmissions of Marconi's December 1901 Transatlantic Wireless Signal// IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium Digest. - 1993. - №12.- P. 72-75.
2. Belrose J. S. Radioscientist's Reaction to Marconi's first transatlantic Wireless Experiment Revisted// IEE APS/URSI Meeting, Boston, MA/- July 2001.
3. Philips V. S. The Italian Navy Coherer affair turn of century scandal// IEEE Proceedings. - A, 140.- 1993. -P. 175-185.
11. Paul McGoldvick Let Guglielmo Rest // www.chipcenter.com/Wireless, RF and semiconductors information for engineer. htm.

Новости связи

Британские инженеры Д. Огер и Д. Лойзо предложили идею создания мобильных телефонов, встроенных в зубы их владельцев. Миниатюрные размеры микросхем, осуществляющих обработку радиосигналов, вполне позволяют реализовать эту идею уже в ближайшем будущем. "Зубной телефон" будут вживлять прямо в зубы в ходе обычного визита к стоматологу. Принимаемые таким телефоном сообщения после преобразования в акустические сигналы через костные ткани головы будут поступать во внутреннее ухо. Информация, передаваемая таким образом, слышна только одному человеку - тому, кому она адресована. Поэтому пользоваться "зубным телефоном" можно будет в любое время и в любом месте, даже в кинотеатрах и музеях.

* * *

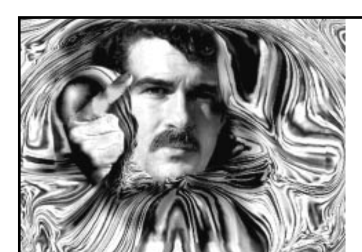
Израильская компания ControlID разработала способ использования сотового телефона в качестве пульта дистанционного управления. Для того чтобы, например, открыть ворота в гараж, абоненту достаточно набрать определенный телефонный номер. Звонок поступает на устройство управления, оборудованное АОНом. Таким образом, обрабатываются только сигналы от авторизованных пользователей. Хотя изначально система разрабатывалась как узкоспециализированная, очевидно, что исполнительное устройство может быть подключено не только к воротам, но и выполнять другие функции. Набирая разные номера, с помощью одного телефона можно управлять большим количеством таких устройств.

* * *

Другая израильская компания Netline создала устройство, которое позволяет быстро выявлять работающие мобильные телефоны-шпионы. Каждый мобильный телефон с определенной периодичностью посылает сигнал в сеть, подтверждая то, что он включен и находится на связи. Это и регистрирует Cellular Activity Analyzer (CAA), позволяя обнаруживать включенные аппараты в радиусе до 30 м. Он работает со всеми стандартами мобильной связи на всех используемых ими частотах: 800, 900, 1800, 1900 и 1500 МГц. Области применения устройства - самолеты, где работающие мобильные телефоны могут повредить навигационному оборудованию, больницы, где они могут оказывать влияние на точность работы электромагнитных измерительных приборов, а также системы защиты информации. Дело в том, что включенный сотовый телефон представляет собой универсальное, простое и дешевое средство прослушивания. Организации же, проверяющие помещения на "жучки", обычно не сканируют частоты сотовых телефонов, так как они часто используются.

* * *

Японское отделение IBM выпустило программное обеспечение, с помощью которого можно управлять персональным компьютером с мобильного телефона. На телефон передается изображение рабочего стола ПК. На дисплее телефона отображается его часть, которую можно прокручивать. С помощью клавиш телефона имитируются нажатия кнопок мыши и другие действия. Телефон, работающий с этим ПО, должен быть подключен к сервису i-Appli (на основе i-mode).



Говорит Роман Андреевич (РА):

Да, выходит, что хаос в радиотехнике, в отличие от хаоса в голове, может быть даже очень и очень полезным!

Семейство автогенераторов шумовых колебаний

Ю.Д. Чайка, г. Киев

Десятилетие существования журнала "Радіоаматор" совпало с десятилетием активных поисков областей приложения явления детерминированного хаоса (ДХ), сущность которого была рассмотрена в [1]. Из потенциально перспективных областей: электросвязь (включая радиосвязь), информатика, медицина, технологические процессы. За это время четко обозначился приоритет усилий в области электросвязи. Принципиально доступная для радиолюбителей эта область требует профессиональных знаний по ДХ. Настоящая публикация посвящена более доступным устройствам, основанным на использовании явлений ДХ - генераторам шумовых колебаний, которые могут найти применение в качестве вспомогательных радиолюбительских средств (в частности, в "измерительной лаборатории" радиолюбителя).

Явления детерминированного хаоса - естественнонаучная основа создания автогенераторов шума (АГШ)

Явления ДХ обеспечивают возможность **схемотехнической** реализации источников (генераторов) шумовых колебаний, в отличие от единственной ранее известной возможности - применения естественных источников шума, в которых реализуется **тепловой** или **дробовый** шум [2,3]. АГШ обеспечивают создание шума с многократно более высокой по сравнению с естественными источниками спектральной плотностью (превышение порядка 10^{17} раз), но существенно уступают по ее частотной равномерности. Физическая причина различий равномерности состоит в том, что динамическая размерность [1] естественных источников порядка 10^{23}, а размерность АГШ - порядка единиц.

Подход к схемотехнической реализации АГШ определяется исходя из следующих базовых соображений.

1. Шум естественных источников представляет собой хаотическую последовательность импульсов (ХИП), аналогичных по форме и случайно распределенных во времени.

2. Верхняя граничная частота спектральной плотности шума $f_{шв}$ определяется длительностью импульсов ХИП $\tau_и$, и уменьшение последней сопровождается увеличением $f_{шв}$ (ориентировочно $f_{шв} = \tau_и^{-1}$).

3. Увеличение динамической размерности АГШ должно приводить к улучшению равномерности энергетического спектра шума.

В рассматриваемых далее АГШ первый фактор реализуется посредством применения автономного транзисторного осциллятора (генератора) с полосовым шумом коллекторного тока [4]. Реализацию двух других факторов обеспечивает применение различных схемотехнических "надстроек" над автогенератором [5, 6].

В связи со спецификой применяемых схемотехнических решений следует отметить, что используемые в рассматриваемых АГШ свойства полупроводниковых приборов (транзисторов и диодов) выходят за пределы типовых для радиолюбительской практики свойств их линейных усилительных или безынерционных переключательных моделей. В этом проявляется существенное для возникновения ДХ обстоятельство - необходимость нелинейной динамики объекта [3].

Транзисторные автогенераторы полосового шума (АГПШ)

Модель транзисторного АГПШ. Транзисторный АГПШ представляет собой простейшую автоколебательную цепь (**рис.1,а**) с переменной структурой регенеративно-ударного типа [4]. В равновесном состоянии цепи два источника питания (эмиттерный источник тока $I_{см}$ и коллекторный источник напряжения $E_к$) обеспечивают протекание постоянных токов, причем $i_{к0} \approx I_{см}$. Неустойчивость равновесного состояния и самовозбуждение коле-

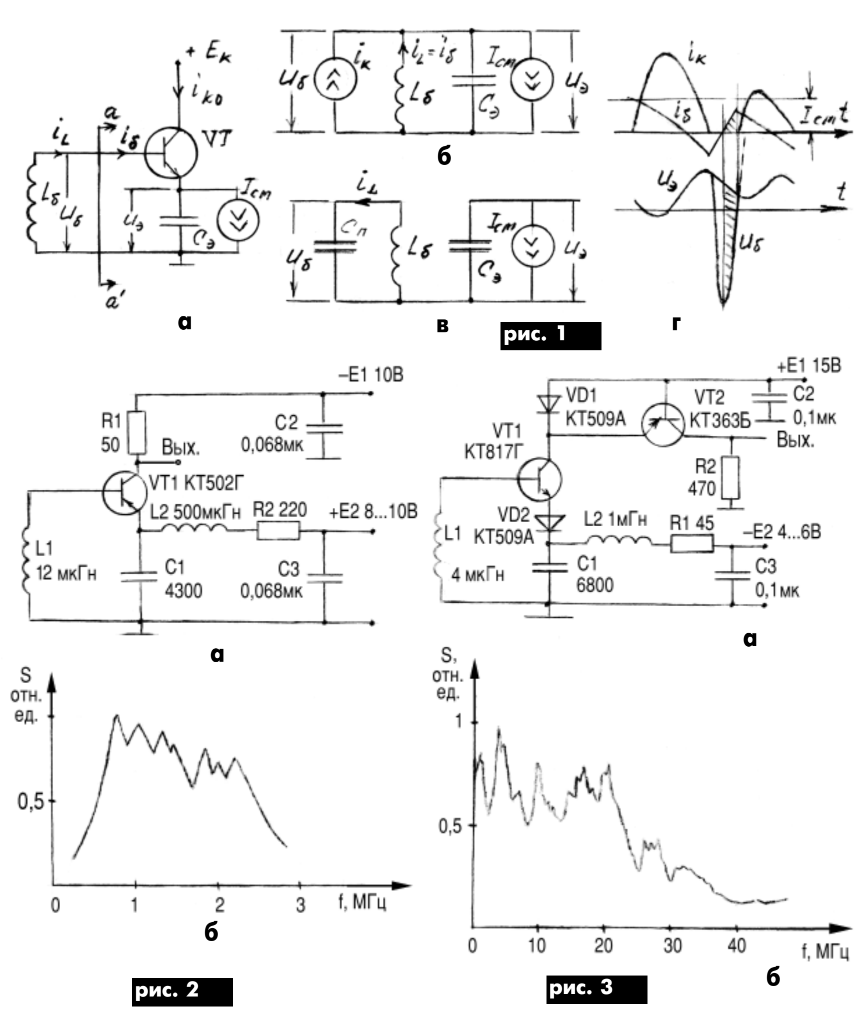


рис. 1 (а, б, в, г)

рис. 2 (а, б)

рис. 3 (а, б)



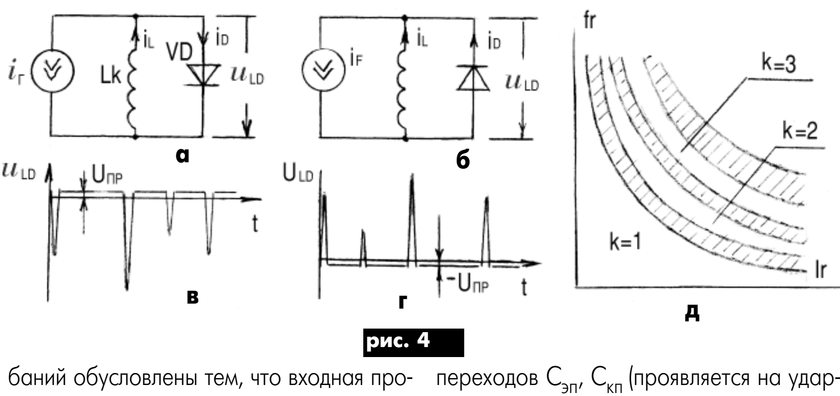


рис. 4

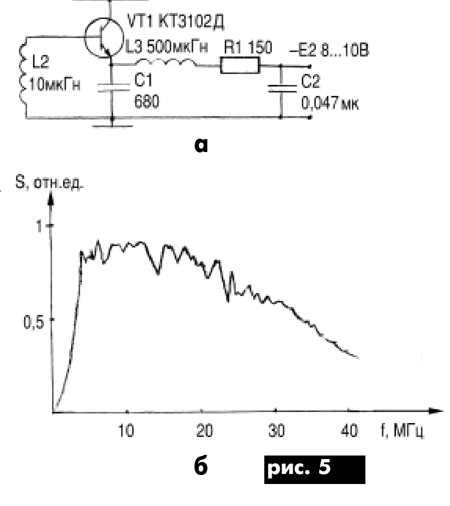


рис. 5

баний обусловлены тем, что входная проводимость активного двухполюсника, расположенного правее линии а-а´ (рис.1,а), имеет отрицательную действительную и емкостную реактивную составляющие. Транзистор в активном состоянии эквивалентен управляемому током базы $i_б$ источнику тока $i_к$, мгновенное значения которого определяется $i_б$ и динамическими свойствами транзистора (частотно-временной зависимостью $i_к$ от $i_б$). Напряжение на эмиттерном переходе транзистора пренебрежимо мало, и цепь эквивалентна регенерированному активному LC-осциллятору (**рис.1,б**). Частота возникающих малосигнальных колебаний $f_{г0}$ определяется значениями $L_б$, $C_э$ и малосигнальным коэффициентом усиления тока базы β_0: $f_{г0}=(\beta_0/L_бC_э)^{1/2}/(2\pi)$. Ограничение амплитуды самовозбуждающихся колебаний вызывается явлением отсечки транзистора, которое наступает при высоком размахе $i_к$ относительно $I_{см}$ (**рис.1,в,г**). В состоянии отсечки ток между коллектором и эмиттером транзистора не протекает, и общая цепь генератора распадается на два независимых контура: базовый (элементы $L_б$, $C_п$) и эмиттерный (элементы $C_э$, $I_{см}$). Динамическая сущность этой стадии определяется процессами в базовом контуре, где начальный ток катушки (i_L<0) меняет свое направление в результате взаимодействия с емкостными элементами цепи $C_п$ (основными из них являются барьерные емкости эмиттерного $C_{эп}$ и коллекторного $C_{кп}$ переходов транзистора, так что $C_п \approx C_{эп}+C_{кп}$).

Генераторы, подобные рассматриваемому, были предложены для создания высокочастотных гармонических колебаний [7]. Их отличительная особенность - способность создания колебаний, частота которых близка к предельной частоте усиления транзистора $f_т$.

Натурная реализация транзисторных АГПШ. Свойства натурных АГПШ (дополнительно к рассмотренным свойствам их моделей) существенно зависят от сопутствующих нелинейных явлений в транзисторах, к которым относятся: 1) нелинейность барьерных емкостей переходов $C_{эп}$, $C_{кп}$ (проявляется на ударной стадии); 2) нелинейность взаимосвязи базового $i_б$ и коллекторного токов $i_к$ (проявляется в течение регенеративной стадии). Оба фактора способствуют улучшению хаотических свойств АГПШ, из чего вытекает целесообразность работы транзистора при достаточно больших токах. Для обеспечения процессов ударной стадии работы АГПШ эмиттерный переход транзистора должен иметь достаточно высокое пробивное напряжение. Высокочастотным транзисторам это свойство не присуще, в связи с чем АГПШ реализуют в основном на низкочастотных ($f_т$<3 МГц) и среднечастотных ($f_т$<30 МГц) транзисторах.

АГПШ обеспечивают создание хаотической последовательности импульсов коллекторного тока транзистора с различной амплитудой, длительностью и продолжительностью интервалов следования. Ширина энергетического спектра ХИП составляет около 1...2 октав, неравномерность спектра до 4 дБ. Наилучшие результаты по ширине и равномерности спектра имеют место при условии $f_т/f_{г0}$= 2...5.

На **рис.2** показаны принципиальная схема АГПШ, выполненного на маломощном НЧ транзисторе, и энергетический спектр его коллекторного напряжения. Максимальная амплитуда импульсов коллекторного напряжения составляет около 6 В. Имитацию эмиттерного источника тока обеспечивают цепочка R2, L2 и источник напряжения E2. Индуктивное сопротивление L2 в полосе генерирования шумовых колебаний более чем на порядок превышает емкостное сопротивление C1, что обеспечивает протекание через катушку постоянного тока, величина которого определяется напряжением E2, сопротивлением резистора R2 и напряжением прямого смещения эмиттерного перехода VT1. Все элементы схемы промышленного изготовления. Конденсаторы C2, C3 фильтровые. Монтаж схем должен удовлетворять типовым для среднечастотной техники требованиям.

Автогенераторы широкополосного шума (АГШШ)

Две разновидности схемотехнических "надстроек", обеспечивающих генерирование широкополосных шумов, различаются способом формирования ХИП кратковременных импульсов на основе использования рассмотренного АГПШ. Одна из "надстроек" обеспечивает селекцию кратковременных импульсных токов, существование которых сопровождает изменение коллекторного тока транзистора [4]. Вторая сводится к дополнению АГПШ диодно-индуктивными (LD) осцилляторами, которые возбуждаются коллекторным током [6]. Динамическая размерность хаотической системы в первом случае не изменяется, а во втором возрастает, что проявляется в равномерности энергетического спектра генерируемого шума.

Транзисторные АГШШ. Кратковременным импульсным током, селекция которого осуществляется в транзисторных АГШШ, является ток катушки i_L в течение ударной стадии работы АГПШ (рис.1,а,в,г). Ток i_L, совпадающий с суммарным током емкостных элементов $C_п$, во время ударной стадии работы генератора частично замыкается через коллекторный переход транзистора. В течение второй половины ударной стадии, когда i_L>0, а $\upsilon_б$<$\upsilon_э$, ток i_L протекает через коллекторный переход в направлении, противоположном направлению активной стадии. Именно на этом интервале осуществляется селекция кратковременного импульсного тока. Селекция достигается включением в коллекторную цепь транзистора АГПШ VT1 (**рис.3,а**) параллельно включенных диода VD1 и эмиттерного перехода транзистора VT2. Соответственно во время активного режима работы VT1 его коллекторный ток протекает через VD1. В течение интервала селекции (заштрихованный участок на временных диаграммах рис.1,г) инверсный ток коллекторного перехода протекает через прямосмещенный эмиттерный переход VT2. В эмиттерную цепь включается диод VD2 с малой барьерной емкостью и малым временем восстановления запорных свойств

(этими качествами обладают импульсные диоды). Наличие VD2 уменьшает вклад эмиттерной цепи в общую величину емкости $C_п$, определяющую длительность ударной стадии. В целом, длительность селектируемого импульсного тока $\tau_и$ оказывается приблизительно на порядок меньше минимальной длительности регенеративной стадии, поэтому верхняя граничная частота спектра шумовых колебаний на резисторе R2 на порядок выше соответствующей частоты полосового шума коллекторного тока транзистора VT1.

На рис.3 показаны схема транзисторного АГШШ и энергетический спектр его выходных шумовых колебаний (напряжение на резисторе R2). Верхняя граничная частота полосовых шумовых колебаний $i_к$ VT1 в этом генераторе около 1,8 МГц, $f_{шв}$ широкополосного шума около 20 МГц; неравномерность спектра последнего в пределах полосы не превышает 3 дБ. Выходное напряжение представляет собой хаотическую последовательность импульсов положительной полярности с переменной амплитудой и длительностью паузы между ними. Максимальная амплитуда тока в нагрузке R2 около 20 мА. Мощность шумов зависит от сопротивления резистора R2 и при R2=470 Ом составляет около 20 мВт.

Транзисторно-осцилляторные АГШШ. LD-осцилляторы, которыми дополняют АГПШ для создания ХИП кратковременных импульсов, представляют собой параллельное соединение катушки $L_к$ и диода (в частности, варикапа) VD (**рис.4,а,б**). По динамическим свойствам LD-осцилляторы являются нелинейными цепями с переменной структурой, обусловленной качественным различием свойств при обратном и прямом смещении диода [8]. В первом случае, когда влияние диода учитывается его барьерной емкостью C_D, LD-цепь близка к консервативной, и изменение υ_{LD} носит колебательный характер. Во втором случае, когда напряжение на диоде невелико по величине и близко к постоянному ($U_{пр}$<1В), LD-цепь является диссипативной, а изменение тока i_L в индуктивной катушке близко к линейному: $di_L/dt=L_к^{-1}\ U_{пр}$. Существенным фактором является инерционность восстановления вентильных свойств диода при смене направления тока через него. Нелинейность LD-осциллятора приводит к тому, что при периодическом возбуждении его колебания могут быть и периодическими, и хаотическими, причем в обоих случаях напряжение υ_{LD} имеет импульсную форму с длительностью импульсов $\tau_и \approx \pi(L_к C_D)^{1/2}$. Полярность импульсов (положительная или отрицательная) определяется соотношением направлений прямого токопропускания диода и импульсного тока возбуждающего источника $i_г$ (**рис.4,в,г**). Частота периодического отклика LD-осциллятора $f_к$ может быть в кратное число раз меньше частоты периодического возбуждения $f_г$ (наблюдается явление субрезонанса), причем коэффициент кратности $k=f_г/f_к$ зависит от амплитуды возбуждающего воздействия и его частоты. Хаотический отклик имеет место между областями субрезонанса (**рис.4,д**).

В транзисторно-осцилляторных АГШШ возбуждение LD-осцилляторов осуществляется коллекторным током транзистора АГПШ [6], причем возможно использование любого из одиночных (рис.4,а,б) и последовательно включенных (в частности, разнотипных) осцилляторов. Свойства выходной ХИП генератора определяются хаотическими свойствами автоколебательной и осцилляторной частей. Хаотичность колебаний АГПШ дополняется статистически независимой хаотичностью LD-осцилляторов. Ширина энергетического спектра выходного шума возрастает по сравнению с шириной спектра АГПШ не менее чем на порядок, причем расширение происходит в сторону больших и меньших частот. Первое обеспечивается благодаря меньшей длительности импульсного отклика осцилляторов по сравнению с длительностью импульсов $i_к$ АГПШ, второе - благодаря явлению субрезонанса в LD-осцилляторах.

На **рис.5** изображены принципиальная схема АГШШ с одиночным осциллятором и энергетический спектр его выходных колебаний. Спектр шумовых колебаний АГПШ, выполненного на транзисторе КТ3102, лежит в полосе 5...10 МГц, спектр АГШШ - в полосе 2,5...30 МГц (в качестве диодов применялись варикапы КВ102). Максимальная амплитуда импульсов выходной ХИП (однополярных или разнополярных в зависимости от структуры осцилляторной части) составляет 5...10 В. Увеличение мощности шумовых колебаний достигается подключением к выходу генератора эмиттерного повторителя.

Литература

1. Чайка Ю.Д. Детерминированный хаос - в арсенал радиолюбителя// Радіоаматор.- 1998.- №8.- С.12-13.
2. Букингем М. Шумы в электронных приборах и системах/ Пер. с англ. - М.: Мир, 1986.
3. Шустер Г. Детерминированный хаос. Введение/ Пер. с англ. - М.: Мир, 1988.
4. Чайка Ю.Д. Хаотическая динамика автономного электронного осциллятора с переменной структурой// Доповіді НАН України. Сер. Математика, природознавство, технічні науки.- 1995.- №8.- С. 72-75.
5. А.с.1693712 СССР, Н03В 29/00. Транзисторный генератор шума.
6. Пат. 2030830 РФ, Н03В 29/00. Генератор шума.
7. Gibbons J. An analysis of modes of operation of simple transistor oscillator/ Proc. IRE, 1961.- V. 49.- №9.- P. 1383-1390.
8. Buskirk R., Jeffries C. Observation of chaotic dynamics of coupled nonlinear oscillators// Phys. Rev., 1985.- V.31A.- №5.- P. 3332—3357.

Радіоаматор за 10 лет — листая старые страницы

Трансивер прямого преобразования на диапазон 160 м описан в статье Ю.В. Демина, UR5MM, (РА3/96, с.24-26). Отличительной особенностью схемы является применение активных фильтров в УНЧ приемника и микрофонного усилителя, позволяющих улучшить избирательность и уменьшить ширину спектра излучаемого сигнала трансивера.

Универсальный УНЧ трансивера, в котором микрофонный и телефонный усилители НЧ объединены в единый узел, не требующий коммутации по низкой частоте, представлен в заметке В.А. Артеменко, UT5UDJ, опубликованной в РА8/96, с.14.

О *переделке радиостанции "Лавина-М"*, существенно повышающей ее эксплуатационные качества, идет речь в статье В. Коваленко, UT5URQ (РА2/97, с.18-19; РА3/97, с.34-35).

Подробное описание *трансивера начинающего радиолюбителя ART-ALFA* дано в цикле статей его разработчика В.А. Артеменко, UT5UDJ, опубликованном в РА11-12/98, РА1,2/99.

А.В. Дмитриенко, RA4NR, в статье, опубликованной в РА10/2000, с.48, рассказывает о том, как построить смесительный детектор SSB для приемника "Ишим".

Большой интерес у читателей журнала "Радіоаматор" вызвали публикации В.Г. Удовенко, UT6LU, в РА9/2001 и РА12/2001 о *схемотехнике КВ трансиверов с применением реверсивных звеньев.*

Эти и многие другие интересные статьи войдут в сборник "Радіоаматор за 10 лет", запланированный к печати на конец 2002 г.

Испытано в лаборатории "Радіоаматор"

Данный усилитель испытан в лаборатории "Радіоаматор" и показал неплохую работу. Схема устойчиво работает при напряжении питания 2,4 В (два аккумулятора Д-0,25). В качестве нагрузки применялись последовательно включенные наушники китайского производства сопротивлением 32-42 Ом. При этом ток потребления составлял 16-19 мА. В схему автора дополнительно включены конденсатор С8 и резисторы R11, R16. Сопротивление резистора R14 можно менять в широких пределах. В наушниках прослушивается небольшой шум, убрать который полностью не удалось. Шум несколько снижается при замене типа транзистора VT1 на КТ315. По мнению человека с пониженным слухом, "устройство работает хорошо, но если бы уменьшить шум, было бы еще лучше".

Усилитель для слухового аппарата

В.Н. Каплун, г. Северодонецк

Один из читателей в своем письме обратил внимание на то, что существует определенная проблема для людей с пониженным слухом, связанная с приобретением слухового аппарата ввиду его довольно высокой стоимости. После анализа ряда схем слуховых аппаратов, приведенных в литературе, были определены основные требования к усилителю для слухового аппарата:

1) усиление сигнала от микрофона до уровня не менее 0,5-1 В на нагрузке сопротивлением 80-100 Ом;

2) наличие АРУ (желательно);

3) минимальные объем, масса, стоимость;

4) работа от гальванического элемента с напряжением не более 3 В (желательно) при минимальном потребляемом токе.

Отличительной особенностью схемы, показанной на **рис.1**, является построение выходного каскада усилителя. По сути, это двухтактная мостовая схема, которая позволяет получить максимальную выходную мощность при минимальном потребляемом токе.

В схеме использованы резисторы: R1 - 4,7к; R2 - 270к; R3 - 10к; R4 - 620к; R5 - 3,3к; R6 - 22к; R7 - 68к; R8 - 6,8к; R9, R10 - 330; R11, R16 - 30; R12, R13 - 22к; R14 - 5,1к; R15 - 110; R17 - 110; конденсаторы C1, C3 - C7 - 20,0 мк × 6,3 В; C2 - 0,47 мк × 16 В; диоды VD1-VD3 - КД522; транзисторы VT1 - КТ3102Е; VT2 - КТ3107Ж; VT3, VT5, VT6, VT8 - КТ361; VT4, VT7, VT9 - КТ315.

На транзисторах VT1, VT2, VT4 выполнен предварительный усилитель, охваченный АРУ (транзистор VT3). Каскад на транзисторе VT5 представляет собой фазоинвертор, обеспечивающий противофазные сигналы, необходимые для работы мостового выходного каскада на транзисторах VT6-VT9. Отрицательная обратная связь через резистор R14 обеспечивает необходимую стабильность режима предварительного усилителя по постоянному току. Местные обратные связи в выходном каскаде через резисторы R12, R13 стабилизируют режим по постоянному току и улучшают качество усиления слабых сигналов.

Налаживают усилитель путем подбора резистора R14 с целью получения одновременного и симметричного ограничения выходного сигнала на коллекторе и эмиттере транзистора VT5.

Вариант печатной платы "на просвет" показан на **рис.2**. Резисторы можно применить мощностью 0,125-0,25 Вт. Электролитические конденсаторы - малогабаритные импортные на напряжение 6,3 В. В качестве микрофона используется малогабаритный импортный электронный микрофон; наушник BA1 - от промышленного слухового аппарата.

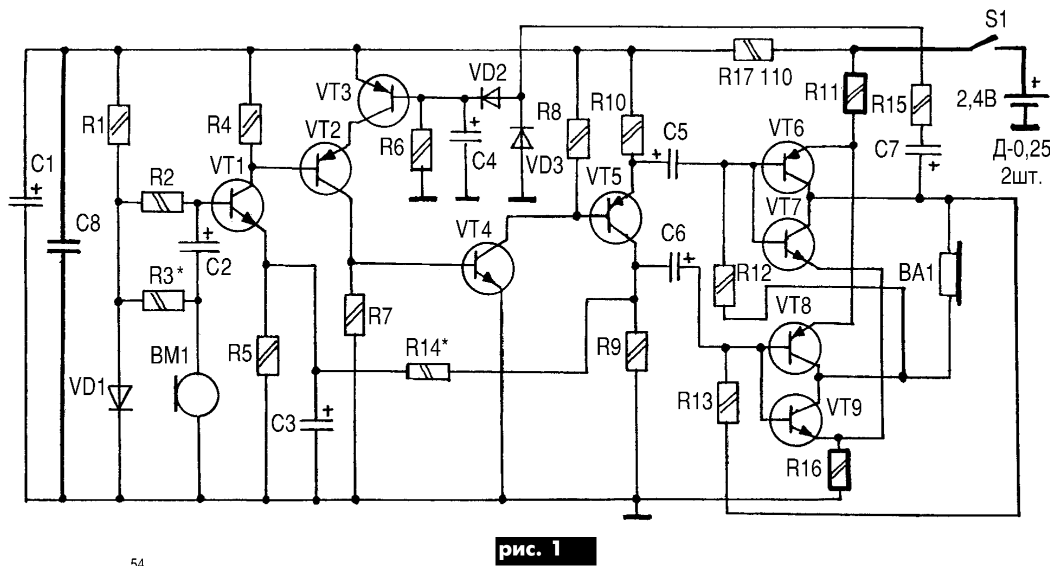


рис. 1

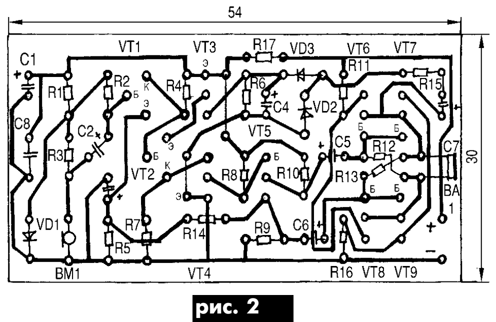


рис. 2

Самодополнительные антенны

Е. Скорик, г.Киев

Одна из основных проблем при практическом применении антенн, в том числе и в радиолюбительской практике, связана с требованием обеспечения широкополосности, в пределе включая возможность работы антенны одной конструкции в нескольких диапазонах частот. В технической литературе по антеннам приведено много примеров различных методов обеспечения требований многодиапазонности. Реализация конструкции домовых коллективных антенн в "докабельную" эру телевидения для приема передач на 60 каналах в диапазоне частот 48-790 МГц в виде громоздких многовибраторных антенн является примером технического решения широкополосности, далекого от оптимального.

На **рис.1** показаны импедансные характеристики классической дипольной антенны на основе линейного провода или жесткого металлического штыря. Активная и реактивная составляющие входного сопротивления диполя при изменении отношения длины диполя L к длине волны λ изменяются в широких пределах. Применяемые на практике меры по увеличению широкополосности дипольных антенн сводятся либо к увеличению толщины вибратора, что понижает его добротность как резонансной структуры, либо к применению таких форм, как петлевой вибратор. Эффективность этих мер достаточно ограничена.

В то же время существует антенная структура, не обладающая в принципе (теоретически) частотной зависимостью [1]. Эта структура основана на электродинамическом принципе "самодополнительности". Он заключается в параллельном соединении электрического (диполь) и магнитного (щелевого) излучателей одинаковой пространственной конфигурации. В пределе самодополнительная антенна (СА) представляет собой металлическую полуплоскость с вырезанным на краю отверстием произвольной формы и дополняющим это отверстие плоским металлическим листом, совпадающим по форме с отверстием.

Показанная на **рис.2** модель СА построена на основе квадрата. При возбуждении в точках АА′ излучается электромагнитная волна линейной поляризации А, а при возбуждении в точках ВВ′ - поляризации В. Для линейной поляризации известна также треугольная самодополняющая структура (**рис.3**). В случае круговой поляризации используется плоская расходящаяся спиральная антенна.

Уникальным свойством СА является неизменность их свойств во всей полосе частот, в которой сохраняется принцип самодополнительности. Входное сопротивление СА чисто активное и равно 60π=188,4 Ом. Как известно, волновое сопротивление свободного пространства также чисто активное и равно 120π=377 Ом. Несложно рассчитать, что СА имеет постоянный коэффициент отражения по напряжению 1/3 и 1/9 по мощности (КСВ равен 2). Это незначительное рассогласование является как бы платой за широкополосность. Из-за наличия отражателя, применяемого для обеспечения однонаправленного излучения, самодополнительность частично нарушается. Поэтому рабочая полоса частот практических конструкций самодополнительных антенн все же ограничена.

Наиболее известна практическая реализация СА линейной поляризации с треугольными плоскими излучателями (рис.3). Английское название этого типа антенны "bow-tie", т.е. "галстук-бабочка"[2]. На **рис.4** показана зависимость импеданса этой антенны от L/λ в том же диапазоне, что и для линейного диполя (см. рис.1). Сразу можно отметить, что СА не имеет выраженных резонансов и демонстрирует уникальную широкополосность.

Для СА с рефлектором или выполненной методом травления на диэлектрическом фольгированном двустороннем листовом материале с заземленным основанием с обратной стороны справедлива эквивалентная схема (**рис.5**) в виде неоднородной длинной линии, чем и объясняется ее широкополосность.

В печатных антеннах излучают обычно боковые края структуры и ее концевая часть. Для дополнительного согласования и широкополосности СА концевую часть нагружают, как и в антенне бегущей волны, на сопротивление R_0 ≈300 Ом. Так как эквивалентная схема рис.4 представляет, по сути, фильтр нижних частот, то частотная характеристика печатной СА конечных размеров всегда имеет отсечку сверху. Снизу по частоте рабочий диапазон СА ограничивает длина вибратора: для треугольного - расстояние от узла питания до основания треугольника, а для квадрата - до его противоположной вершины.

Самодополнительные антенны используют в диапазонах вплоть до миллиметровых волн. В метровом и КВ диапазонах вместо сплошных металлических поверхностей можно применять проволочные сетчатые треугольные и квадратные структуры, подвешенные над поверхностью земли, служащей в качестве зеркального отражателя, что совместно образует широкополосный самодополнительный диполь.

Наибольший интерес представляют СА конечных размеров в качестве вибраторов широкополосных периодических антенных решеток. На **рис.6** показана антенная решетка на основе СА [3] с использованием базовой конструкции так называемой "польской" телевизионной антенны. При указанных размерах такая антенна работоспособна во всем телевизионном дециметровом диапазоне волн и с допустимым рассогласованием в метровом. Для улучшения работы в метровом диапазоне вместо верхней и нижней перемычек "П" можно установить два петлевых вибратора, настроенных на самый длинноволновый канал диапазона МВ, применяемый в данной местности.

Для спутникового телевидения, работающего в диапазонах K_U и С, удобно применять в двумерной решетке квадратные излучатели и апериодические синфазные делители. Такую решетку типа "шахматная доска" автор разработал и изготовил еще в 80-е годы совместно с инж. К.Г. Емельяновым в киевском НИИ "Квант". В те годы открытая публикация этой разработки не представлялась возмож-

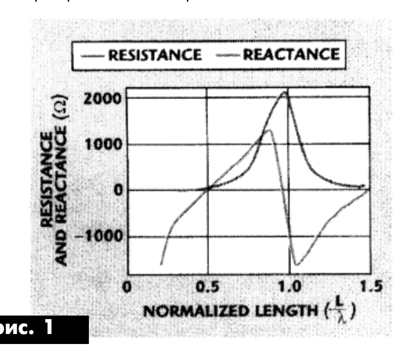


рис. 1

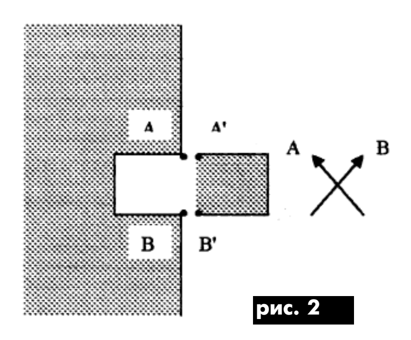


рис. 2

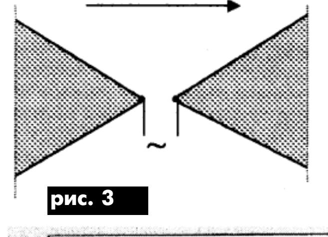


рис. 3

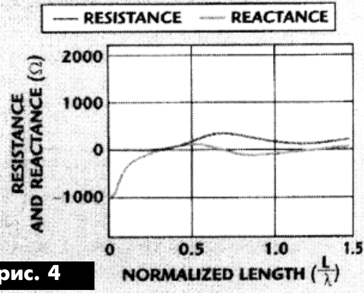


рис. 4

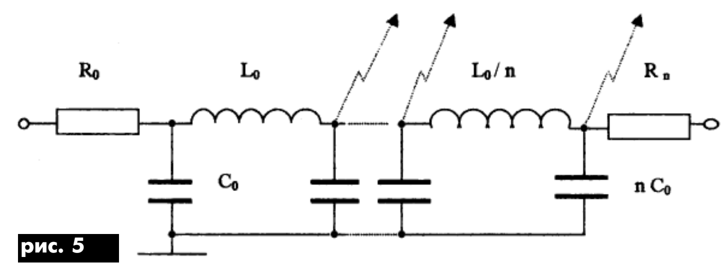


рис. 5



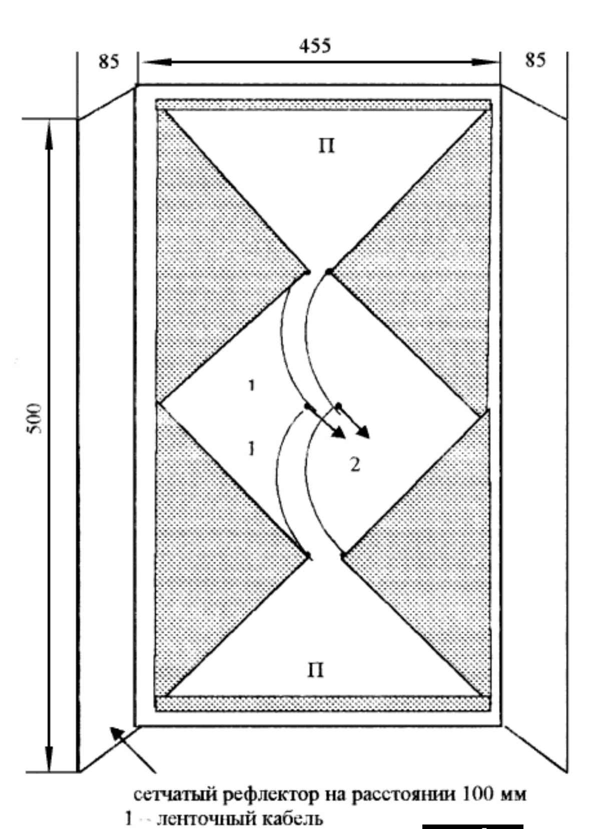


рис. 6

ной. Выпускаемые в настоящее время для приема спутникового телевидения печатные антенные решетки фирмы Nokia (Финляндия) выполнены на обычных печатных диполях, что привело к необходимости использования большого числа излучателей и делителей в сложной фидерной разводке. В результате антенна получилась узкополосной, охватывающей только часть диапазона K_U, отведенного для приема спутникового телевидения.

В какой-то мере в качестве разновидности СА можно рассматривать широкополосные излучающие структуры, описанные в известном радиолюбителям издании [4] под названием "широкополосный вибратор", особенно в случае, если угол при вершине треугольника выполнить близким к 90°. Известны также близкие к СА так называемые дискоконусные антенны с вертикальной поляризацией и всенаправленной по азимуту диаграммой направленности (ДН), в том числе и их модификации с плоским верхним диском для прижатия ДН к земле по углу места. Антенна такого типа придается в качестве сменной к современному сканирующему приемнику AR8200 фирмы AOR (Япония) с диапазоном перехвата излучений 0,5-1500 МГц. По данным фирмы-изготовителя, эта дискоконусная антенна перекрывает полосу 30-2000 МГц, что является уникальным достижением в антенной технике.

От редакции. *Надеемся, что приведенные в статье сведения о принципе самодополнительности помогут читателям при создании собственных конструкций широкополосных антенн.*

Литература

1. Рамзей В. Частотно-независимые антенны.-М.: Мир, 1968.
2. Clarke R. A High Efficiency Bow-tie Antenna//Microwave Journal.- 2001.- № 8.- P. 94-105.
3. А. с. 360706 СССР Широкополосная антенная решетка.
4. Ротхаммель К. Антенны.- М.: Энергия, 1979.

В соответствии с рекомендациями Международного союза электросвязи современные геостационарные искусственные спутники Земли (ИСЗ) должны удерживаться в заявленной позиции с точностью ±0,1°. Однако некоторые из них не удовлетворяют данному требованию. Так как аренда бортовых ресурсов этих ИСЗ обходится дешевле, некоторые провайдеры используют их для передачи Интернет трафика. Для возможности приема с нестабильных спутников приемную установку необходимо дополнить системой автоматического сопровождения (САС). При существующей разнице стоимости трафика устойчивых и неустойчивых спутников затраты на оборудование САС окупаются за короткий срок и далее приносят владельцу прибыль.

Система автосопровождения геостационарных спутников

М.П. Бойченко, К.С. Попов, г. Киев

В разряд нестабильных обычно попадают спутники, срок жизни которых подходит к концу. Примерами могут служить Eutelsat II-F1 (48E) и Eutelsat II-F3 (21,5E). Они используются для передачи Интернет трафика соответственно провайдерами Satellite Media Services (SMS) и Sky Vision.

Работа земной станции (ЗС) с неподвижной антенной, имеющей узкую диаграмму направленности (ДН), может оказаться невозможной из-за больших потерь сигнала при отклонении ИСЗ от своей номинальной позиции. Так, при приеме сигнала с Eutelsat II-F1 (сервис SMS) в Киеве на параболическую антенну с диаметром зеркала 2,7 м наблюдалось уменьшение отношения сигнал/шум на выходе фидера на 9 дБ относительно его максимального значения 18 дБ. Отсюда следует вывод, что ИСЗ в течение суток отклоняется более чем на 1°, в результате чего устойчивый прием сигналов на остронаправленную неподвижную антенну ЗС невозможен.

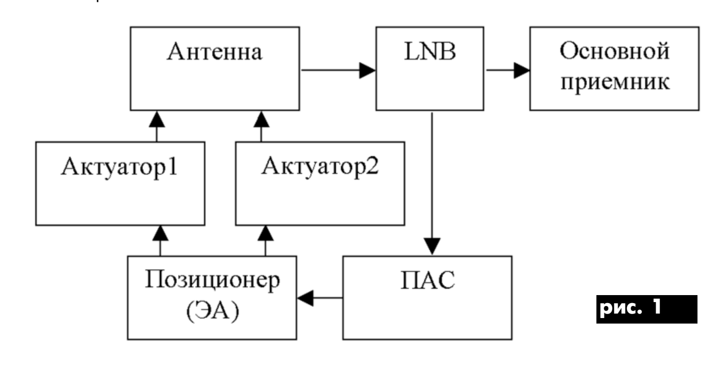


рис. 1

Для таких спутниковых систем передачи на сегодняшний день существует два альтернативных решения проблемы: переход на более устойчивый, но и более дорогой ИСЗ или оснащение антенны ЗС системой автосопровождения. Как показывает анализ, второе решение часто оказывается экономически более выгодным.

Приведем краткую характеристику методов автосопровождения (АС) [1, 2].

Метод программного наведения. Заранее известная траектория движения ИСЗ записывается в память специализированной ЭВМ, которая в реальном масштабе времени управляет электроприводами, осуществляющими необходимые перемещения антенны. Этот метод в данном случае непригоден, так как отклонение ИСЗ от номинального положения на орбите носит квазипериодический не четко детерминированный характер.

Моноимпульсный метод реализуется на основе использования специального узкополосного сигнала (маяка), излучаемого с ИСЗ. Наличие передатчика маяка на ИСЗ, применение сложных гибридно-мостовых волноводных облучателей антенны ЗС, а также приемников канала АС для выделения сигнала ошибки наведения антенны на "блуждающий" спутник усложняют оборудование ЗС и удорожают систему связи.

Метод конического сканирования.

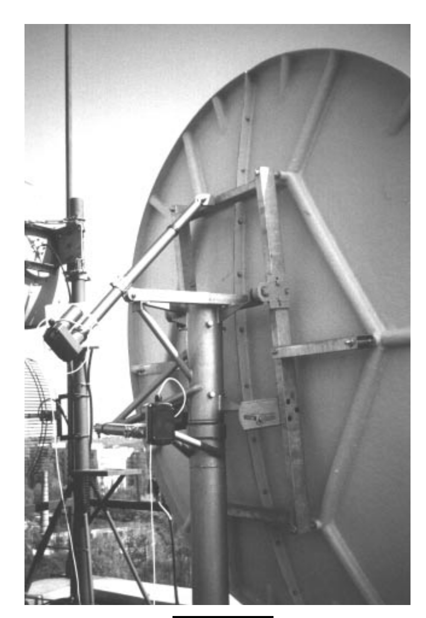


рис. 2

При реализации этого метода ось ДН антенны отклоняют на малый угол ε от ее оптической оси. Если ИСЗ находится на оси антенны, то принимаемый ЗС сигнал при вращении ДН остается неизменным, хотя и не максимальным. Если же ось антенны отклонена от направления на ИСЗ, то огибающая принимаемого сигнала оказывается промодулированной по амплитуде с частотой вращения ДН. Выделяемый с помощью фазовых детекторов сигнал ошибки наведения антенны ЗС воздействует на электродвигатели, которые совмещают ось антенны с направлением на ИСЗ. К моменту создания систем спутниковой связи данный метод широко использовался в радиолокаторах для АС быстро перемещающихся воздушных целей, при этом скорость вращения облучателя обычно составляла 1200-2400 об/мин (20-40 Гц). Поэтому первые ЗС, работающие через быстро перемещающиеся низковысотные и "блуждающие" геостационарные ИСЗ, оснащались такими хорошо отработанными устройствами. При работе ЗС через геостационарные и медленно перемещающиеся ИСЗ этот метод оказывается нерентабельным.

Метод АС с экстремальным автоматом (ЭА) состоит в последовательном поиске максимума принимаемого от ИСЗ сигнала по нескольким направлениям и корректировке наведения антенны. Последовательный поиск по каждой оси (в отличие от параллельного при моноимпульсном АС) и инерционность тяжелых антенных систем ЗС приводят к большому времени отработки единичного шага электрическим приводом. Однако такие САС имеют более простую систему облучателей, чем моноимпульсные системы.

Анализ рассмотренных методов показал предпочтительность САС ЭА перед другими рассмотренными системами. Общие требования к САС ЭА таковы:

1. Ошибка наведения антенны не должна превышать 0,1 ширины диаграммы направленности по уровню -3 дБ. При запасе мощности принимаемого сигнала более 6...8 дБ требования к точности наведения антенны можно снизить.

2. Длительность перерыва между включениями ЭА при АС геостационарного ИСЗ обычно составляет около 20 мин. Использовать ЭА в режиме непрерывного слежения и корректировки положения антенны нецелесообразно, так как это приведет к быстрому износу управляющих электроприводов.

3. Опора антенны должна иметь две оси вращения: вертикальную для изменения положения антенны по азимуту и горизонтальную - по углу места.

Указанные выше требования были учтены при создании на фирме "РОКС" САС для ЗС, характеризуемой следующими данными: допустимые потери сигнала при АС не более 3 дБ, ширина ДН по уровню -3 дБ для параболической антенны диаметром 2,7 м при частоте принимаемых сигналов 12 ГГц не превышает 0,8°. Следовательно, 3 дБ потерь мощности принимаемого сигнала соответствуют ошибке наведения антенны ЗС, не превышающей 0,4°.

В качестве конструктивных элементов САС использованы стандартные узлы и блоки, выпускаемые промышленностью серийно, что исключило расходы на создание специализированных узлов.

В состав разработанной САС входят:

параболическая (офсетная) антенна с диаметром до 3 м;

опорно-поворотное устройство с элементами крепления;

малошумящий конвертор (LNB);

два электродвигателя постоянного тока (актуатора), изменяющие положение антенны по двум осям;

позиционер, реализующий алгоритм ЭА;

вспомогательный приемник, выделяющий сигнал для АС;

соединительные кабели.

Созданная САС испытана с антеннами диаметром 1,8 и 2,7 м и доработанной опорой, на которой установлены плечи для крепления электроприводов. Увеличение длины рычагов обеспечило точное наведение антенны и минимальную нагрузку на актуаторы. Из конструкции опоры исключены фиксаторы положения рефлектора по двум осям вращения. Для уменьшения механического трения при перемещении антенны, а, следовательно, и нагрузки на актуаторы, обе оси вращаются на шарикоподшипниках и на подшипниках скольжения (бронза). Конструкция опоры позволяет изменять положение антенны в пределах ±20° по азимуту и 90° по углу места.

Для управления опорно-поворотным устройством при АС геостационарных ИСЗ используется позиционер. Получая информацию от приемника автосопровождения о величине принимаемого ЗС сигнала, позиционер управляет электродвигателями с целью получения максимальной величины сигнала. Позиционер работает в режимах ручного управления и автоматическом. Временные интервалы переключения ЭА составляют 5 с, а также 1, 2, 4, 8, 16, 32, 60 мин. Предусмотрены два выхода управления двигателями постоянного тока (U=24...36 В, I=0,5...5 А). Входной сигнал (пропорциональный уровню принимаемого сигнала) не превышает 6...8 В. Позиционер имеет стрелочный индикатор уровня сигнала.

Для САС были выбраны актуаторы QARL-3624+, рассчитанные на повышенную механическую нагрузку. Их параметры: напряжение питания 36 В, максимальный ток 5 А, длина выдвижного штока 600 мм, толщина 40 мм.

Укажем некоторые особенности работы созданной САС. Сигнал с выхода LNB подается на вход основного приемника и вход ПАС (**рис.1**) по коаксиальным кабелям. Для снижения потерь сигнала использован сдвоенный конвертер. Сопровождение ИСЗ проводится по его сигналу, отличающемуся от информационного поляризацией (линейная H и V; круговая L и R) или частотой (верхний и нижний поддиапазоны H и L).

Основой приемника АС является доработанный блок селектора каналов аналогового спутникового тюнера. С выхода приемника снимается постоянное напряжение 0...6 В, пропорциональное уровню принимаемого сигнала на заданной частоте. Предусмотрена плавная регулировка коэффициента усиления приемника. Выбор частоты сигнала, по которому проводится АС ИСЗ, осуществляется с помощью пульта дистанционного управления. Приемник выполнен в отдельном корпусе с размерами 360×245×70 мм.

Созданная САС работает через ИСЗ Eutelsat II-F1 в Киеве и Харькове, а также через Eutelsat II-F3 в Кировограде. На **рис.2** показан фрагмент антенной системы ЗС с актуаторами. При круглосуточной эксплуатации первого комплекта (уже в течение полугода) выявлено, что снижение уровня сигнала за счет АС не превышает 3 дБ при скорости ветра до 18 м/с. Сбоев при функционировании САС не отмечалось.

Работа по дальнейшему совершенствованию САС с удобной системой управления и индикации, а также электронно регулируемыми пределами движения актуаторов продолжается. Дополнительная информация по САС представлена в разделе журнала "Визитные карточки", а также на сайте www.roks.net.ua.

Авторы благодарят А.А. Липатова за помощь в подготовке статьи.

Литература

1. Спутниковая связь и вещание: Справочник. - 3-е изд., под ред. Кантора Л.Я. - М.: Радио и связь,1997. - 528 с.
2. Покрас А.М., Цирлин В.М., Кудеяров Г.Н. Системы наведения антенн земных станций спутниковой связи. - М.: Связь, 1978. - 152 с.





"СКТВ"

ТЗОВ "САТ-СЕРВИС-ЛЬВОВ" Лтд.

Украина,79060,г.Львов,а/я 2710, т/ф(0322)679910.

Оф. представитель фирмы BLANKOM в Украине. Поставка професс. станций и станций MINISAT кабельного ТВ. Гарантия 2 г. Сертификат Ком. связи Украины, гигиеническое заключение. Проектирование сетей кабельного ТВ.

Стронг Юкрейн

Украина,01135, г.Киев, ул.Речная, 3, т.(044) 238-6094, 238-6095, 238-6131 ф.238-6132. e-mail:leonid@strong.com.ua

Продажа оборудования Strong. Гарантийное обслуживание, ремонт.

АОЗТ "РОКС"

Украина,03148,г.Киев-148,ул.Г. Космоса,4,к.615 т/ф (044) 477-37-77, 478-23-57, 484-66-77 e-mail:pks@roks.com.ua www.roks.com.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Многоканальные системы передачи МИТРИС,ДМВ-передатчики. Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. СВЧ-модули: гетеродины, смесители, МШУ, усилители мощности, приемники, передатчики. Спутниковый Internet. Гослицензия на выполнение спец.работ. Серия КВ№03280.

НПФ «ВИДИКОН»

Украина, 02092, Киев, ул. О. Довбуша, 35 т/ф 568-81-85, 568-72-43

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных - 39 видов, ответвителей магистральных - 56 видов, головных станций, модуляторов и пр. Комплектование и монтаж сетей.

FORUM Ltd

Украина, 83011, г. Донецк, ул. Кирова, 285 т/ф(0622) 58-92-92 e-mail: forum@etel.dn.ua

Оптовая и розничная продажа оборудования: TELESYSTEM, DIPOL, MABO. Оборудование для кабельного, эфирного, спутникового ТВ, SAT MMDS. Монтаж, гарантийное обслуживание.

"ГЕФЕСТ"

Украина,г.Киев, т.(044)247-94-79, 484-66-82, 484-80-44 e-mail:dzub@i.com.ua www.i.com.ua/~dzub

Спутниковое и кабельное ТВ. Содействие в приеме цифровых каналов.

ЛДС "ND Corp."

Украина, Киев, т (044) 236-95-09 e-mail:nd_corp@profit.net.ua ww.profit.net.ua/~nd_corp

Создание автоматизированных систем управления с использованием микропроцессорной техники. Дистанционные системы (в т.ч. для ТВ 3-5 УСЦТ). Консультации по полной модернизации устаревших телевизоров.

KUDI

Украина, 79039, г. Львов, ул. Шевченко, 148 т/ф (0322) 33-10-96 e-mail:kudi@mail.lviv.ua

Спутниковое, кабельное, эфирное телевидение и аксессуары. Оптовая и розничная торговля продукцией собственного и импортного производства.

Contact

Украина, Киев, ул. Чистяковская, 2 т/ф 443-25-71, 451-70-13 e-mail:contact@contact-sat.kiev.ua http://www.contact-sat.kiev.ua

Представитель MABO, DIPOL, ZOLAN в Украине.

"ВИСАТ" СКБ

Украина,03115, г.Киев, ул.Святошинская,34, тел./факс (044) 478-08-03, тел. 452-59-67 e-mail: visat@i.kiev.ua http://www.i.kiev.ua/~visat

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42 ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; РРС; 2,4 ГГц; MMDS; GSM, ДМВ 1 кВт. СВЧ модули: гетеродины, смесители, МШУ, ус. мощности, приемники, передатчики. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

"Влад+"

Украина,03680,г.Киев-148, пр.50-лет Октября,2А, оф.6 т/ф (044) 476-55-10, т. 458-56-68 e-mail:vlad@vplus.kiev.ua www.itci.kiev.ua/vlad/

Оф. представительство фирм ABE Elettronika-AEV-CO.El-ELGA-Elenos. ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Плавные аттенюаторы для кабельного ТВ фирмы АВ.

ТОВ "РОМСАТ"

Украина, 03115, Киев, пр.Победы, 89-а, а/с 468/1, т/ф(044) 451-02-02, 451-02-03 www.romsat.kiev.ua

Спутниковое, кабельное и эфирное ТВ. Оптовая и розничная торговля. Проектирование, установка, гарантийное обслуживание. Спутниковый интернет.

Beta tvcom

Украина, г. Донецк, ул. Университетская, 112, к.14 т/ф (062) 381-81-85, 381-98-03 e-mail:betatvcom@dptm.donetsk.ua www.betatvcom.dn.ua

Производим оборудование кабельного телевидения, цифровые системы передачи информации. Сертифицированные головные станции, магистральные, домовые усилители, анализаторы спектра, измерители с цифровой индикацией, фильтры пакетирования, ответвители. Системы МИТРИС, ММДС, передатчики МВ, ДМВ, FM и др.

РаТек-Киев

Украина, 252056, г.Киев, пер.Индустриальный,2 тел. (044) 241-6741, т/ф (044) 241-6668, e-mail: ratek@torsat.kiev.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

КМП "АРРАКИС"

Украина, г. Киев, т/ф (044) 574-14-24 e-mail:arracis@arracis.com.ua, www.arracis.com.ua/arracis e-mail:vel@post.omnitel.net, www.vigintos.com

Оф. представитель "Vigintos Elektronika" в Украине. ТВ и УКВ ЧМ транзисторные передатчики 1 Вт ... 5 кВт, передающие антенны, мосты сложения, р/р линии. Производство, поставка, гарантийное обслуживание.

НПК «ТЕЛЕВИДЕО»

Украина, г.Киев, 04070, ул.Боричев Ток, 35 тел. (044) 416-05-69, 416-45-94, факс (044) 238-65-11. e-mail:tvideo@carrier.kiev.ua

Производство и продажа адресной многоканальной системы кодирования для кабельного и эфирного телевещания. Пусконаладка, гарантийное и послегарантийное обслуживание. Системы и оборудование MMDS.

НПФ "Дельта-Д"

Украина, г. Донецк, ул. Щорса, 97 т (0622) 22-68-99, (062) 381-90-24, 381-99-50 e-mail: vadim@gerus.donetsk.ua

Разработка и производство оборудования для СКТВ: головные станции, измерительные приборы, модуляторы, домовые малошумящие усилители, ответвители, сплиттеры, фильтры.

"ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

ООО "Чип и Дип"

Украина, 03124, г. Киев-124, бул. Лепсе, 8 т. 483-99-75, 484-87-94, 459-02-17 e-mail:chip@immsp.kiev.ua

Поставка всех видов электронных компонентов для аналоговой, цифровой и силовой электроники. Пассивные компоненты EPCOS, BOURNS, MURATA. Широкий выбор датчиков Honeywell. Электромагнитные и твердотельные реле ECE, CRYDOM, TTI.

ЧП "Укрвнешторг"

Украина, 61072, г.Харьков, пр.Ленина, 60, к.131-б т/ф(0572)140685, e-mail: ukrpcb@ukr.net wwww.ukr.net/~ukrvnesh

Печатные платы: трассировка, изготовление. Трафареты светодинамических устройств. Программирование ПЛМ Altera и ПЗУ. Сроки 3-20 дней. Доставка

ТД "Днепролинк"

Украина, 01010, г.Киев, ул. Январского Восстания, 11А, кв.54 e-mail:dneprolink@ukr.net

Радиоэлектронные компоненты фирм ANALOG DEVICES, AMD, BS Components, Motorola, Texas Instruments и др. Измерительные приборы, паяльное оборудование, материалы и инструменты. Изготовление печатных плат. Научно-технические разработки.

ООО "Мутабор"

Украина, 03062, г. Киев, ул.Экскаваторная, 26, т/ф (044) 451-40-84, 451-40-85 e-mail:mootabor2002@ukr.net

Корпуса пластмассовые для электро-, радио, и телекоммуникационного оборудования серии Z и КМ. Полистирол. АВС.

"ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

СЭА

Украина, 03110, г. Киев, ул. Соломенская, 3. т/ф (044)490-5107, 490-5108, 276-2197, ф. 490-51-09 e-mail: info@sea.com.ua, http://www.sea.com.ua

Электронные компоненты, измерительные приборы, паяльное оборудование.

"Прогрессивные технологии"

(семь лет на рынке Украины) Ул. М. Коцюбинского 6, офис 10, Киев, 01030 т. (044) 238-60-60 (многокан.), ф. (044) 238-60-61 e-mail:postmaster@progtech.kiev.ua

Оф. дистрибьюторы и дилеры: Microchip, Analog Devices, Siemens, Mitel, Filtran, ST, Tyco AMP, Fujitsu, Texas Instruments, Harris, NEC, HP, Burr Brown, Abracon, IR, Epson, Calex, Traco, NIC и др.

"СИМ-МАКС"

Украина, 02166, г.Киев-166, ул.Волкова,24, к.36 т/ф 568-09-91, 519-53-21, 247-63-62 e-mail:simmaks@softhome.net; simmaks@chat.ru http://www.simmaks.com.ua

Генераторные лампы ГУ, ГИ, ГС, ГК,. ГМИ, ТР, ТГИ, В, ВИ, К, МИ, УВ, РР и др. Доставка.

ООО "ЦЕНТРРАДИОКОМПЛЕКТ"

Украина,04205,г.Киев, п-т Оболонский,16Д e-mail:crs@crsupply.kiev.ua, www.elplus.donbass.ua т/ф(044) 451-41-30, 419-73-59, 418-60-83

Электронные компоненты отечественные и импортные. Силовые полупроводниковые приборы. Электрооборудование. КИПиА. Инструменты. Элементы питания. Аксессуары.

Нікс електронікс

Украина,01010, г.Киев, ул. Флоренции, 1/11, 1 этаж т/ф 516-40-56, 516-59-50, 516-47-71 e-mail:chip@nics.kiev.ua

Электронные компоненты для производства, разработки и ремонта аудио, видео и другой техники. 7000 наименований радиодеталей на складе, 25000 деталей под заказ. Срок выполнения заказа 2–3 дня.

ООО "КОНЦЕПТ"

Украина,04071,г.Киев, ул.Ярославская,11-В,оф.205 (Подол, ст.м."Контрактовая площадь"), т/ф (044) 417-42-04 e-mail:concept@viaduk.net www.concept.com.ua

Активные и пассивные электронные компоненты со склада в Киеве и на заказ. Поставки по каталогам Компэл, Schukat, RS Components, Schuricht. Микросхемы AMD, NEC, Holtek, OKI, Sipex, Princeton. Розница для предприятий и физических лиц.

ООО "Донбассрадиокомплект"

Украина, 83050, г.Донецк, ул.Щорса, 12а т/ф: (062) 345-01-94, 334-23-39, 334-05-33 e-mail:iet@ami.donbass.com, www.elplus.donbass.com

Радиодетали отечественного и импортного производства. Низковольтная аппаратура. КИПиА. Светотехническое оборуд. Электроизмер. приборы. Наборы инструментов.

"ТРИАДА"

Украина, 02121, г. Киев-121, а/я 25 т/ф (044) 562-26-31, Email:triad@ukrpack.net

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте (СНГ, импорт) со склада, под заказ. Дост. курьерской службой.

ООО "Комис"

Украина, 01042, г. Киев, ул.Раевского,36, оф.38,39 т/ф (044) 268-72-96, т(044) 261-15-32, 294-96-14 e-mail:komis@mw.kiev.ua

Широкий ассортимент радиодеталей со склада и под заказ.

ЧП "ИВК"

Украина, 99057, г. Севастополь-57, а/я 23 тел./факс (0692) 24-15-86

Радиодетали производства СНГ в ассортименте по приемлемым ценам. Доставка курьерской службой. Оптовая закупка радиокомпонентов УВ, МИ, ГМИ, ГУ, ГИ, ГК, ГС, МИУ, КИУ.

"МЕГАПРОМ"

Украина, 03057, г.Киев-57, пр.Победы,56, оф.255
т/ф. (044) 455-55-40 (многокан.), 441-25-25
Email:megaprom@megaprom.kiev.ua,
http://megaprom.kiev.ua

Электронные компоненты импортного и отечественного производства.

VD MAIS

Украина, 01033, Киев-33, а/я 942, ул.Жилянская, 29
ф. (044) 227-36-68, т (044) 227-13-89, 227-52-81, 227-22-62, 227-13-56, 227-52-97, 227-42-49
e-mail:info@vdmais.kiev.ua, www.vdmais.kiev.ua

Эл. компоненты, оборудование SMT, конструктивы. Изготовление печатных плат. Дистрибютор ABBOT, AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC, BC COMPONENTS, CHARLESWATER, DDC, HARTING, HP, ELECTROLUBE, FILTRAN, GEYER, INTERPOINT, MOTOROLA, MURATA, PACE, RECOM, ROHM, SCHROFF, SAMES, SIEMENS, STM, SUNTECH, tyco/AMP, WHITE EL.DES., ZARLINK, Z-WORLD и др.

"KHALUS- Electronics"

Украина, 03141, г. Киев, а/я 260, т/ф (044) 490-92-58
e-mail:sales@khalus.com.ua www.khalus.com.ua

Электр. компоненты и измерительные приборы. ATMEL, FRANMAR, TEKTRONIX, VISHAY, AD, NSC, TI, EPCOS

"БИС-электроник"

Украина, г.Киев-61, пр-т Отрадный,10
Т/ф (044) 484-59-95, 484-75-08, ф (044) 484-89-92
Email:info@bis-el.kiev.ua, http://www.bis-el.kiev.ua

Электронные компоненты отечественные и импортные, генераторные лампы, инструмент, приборы и материалы, силовые полупроводники, аккумуляторы и элементы питания

"ЭЛЕКОМ"

Украина, 01135, г.Киев-135, ул.Павловская, 29
т/ф (044) 216-70-10, 461-79-90
Email:office@elecom.kiev.ua www.elecom.kiev.ua

Поставка электронных компонентов и оборудования мировых производителей и стран СНГ в любых количествах, в сжатые сроки, за разумные цены.

ООО "Ассоциация КТК"

Украина,03150,г.Киев-150,ул.Предславинская,39,оф.16
т/ф(044) 268-63-59, т. 269-50-14
e-mail:aktk@iambernet.kiev.ua

Оф. представитель "АКИК-ВОСТОК" - ООО в Киеве. Широкий спектр электронных компонентов, произведенных и производимых в Украине, странах СНГ и Балтии.

"Триод"

Украина, 03148, г.Киев-148, ул.Королева,11/1
т/ф (044) 478-09-86, 422-45-82,
e-mail:ur@triod.kiev.ua

Радиолампы 6Н, 6Ж, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС, тиратроны ТГИ, ТР. Конденсаторы К15У-2, магнетроны, клистроны, ЛБВ, ВЧ-транзисторы. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

ООО "Дискон"

Украина, 83045, г. Донецк, ул. Воровского, 1/2
т/ф (0622) 66-20-88, (062) 332-93-25, (062) 385-01-35
e-mail:discon@dn.farlep.net

Поставка эл. компонентов (СНГ, импорт) со склада. Всегда в наличии СП3-19, СП5-22, АОТ127, АОТ128, АОТ101. Пьезоизлучатели и звонки. Доставка ж/д транспортом и почтой. Закупка эл.компонентов.

"ПРОМТЕХСТАНДАРТ"

Украина,07300, Киевская обл., г.Вышгород, ул. Шевченко, 1, e-mail:promst@radius.kiev.ua

Поставка р/электронных компонентов фирм AMP, ANALOG DEVICES, BC Components, Intel, Motorola, Texas Instruments и др. Оборудование и материалы. Изготовление печатных плат. Научно-технические разработки.

ЭЛКОМ

Украина, г.Киев, ул.Ивана Клименко,5/2,корп.1,к.42
ф 490-51-82, т 490-92-28, 249-37-66
e-mail:elkom@mail.kar.net

Широчайший ассортимент эл. компонентов импортного и отечественного производства. ATMEL, BURR-BROWN, DALLAS SEMICONDUCTOR, MAXIM, IR, TEXAS INSTRUMENTS, и др. Кварцевые генераторы и резонаторы GEYER ELECTRONICS, електролитические конденсаторы NSC, SMD (чип) конденсаторы HITANO. Резисторы SMD (чип) UNI-OHM, выводные UNI-OHM.

ООО "Филур Электрик, Лтд"

Украина,03037,г.Киев, а/я180,
ул.М.Кривоноса, 2А, 7этаж
т 249-34-06 (многокан.), 248-89-04, факс 249-34-77
e-mail:asin@filur.kiev.ua, http://www.filur.net

Электронные компоненты от ведущих производителей со всего мира. Со склада и под заказ. Специальные цены для постоянных покупателей. Доставка.

ООО "Квазар-93"

Украина, 61202, г. Харьков-202, а/я 2031
Тел. (0572) 157-155, 405-770, факс 45-20-18
Email:kvazar@online.kharkiv.com

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте со склада и под заказ. Оптом и в розницу. Доставка спец. связью (курьерской службой).

IMRAD

Украина, 04112, г.Киев, ул. Дегтяревская, 62, оф.67
Тел./факс (044) 490-91-59, тел. 446-82-47, 441-67-36
Email:imrad@tex.kiev.ua, http://www.imrad.kiev.ua

Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве.

ООО "Инкомтех"

Украина, 04050, г.Киев, ул. Лермонтовская, 4
т.(044)213-37-85, 213-98-94, ф.(044)4619245, 213-38-14
e-mail: eletech@incomtech.com.ua
http://www.incomtech.com.ua

Широкий ассортимент электронных и электромеханических компонентов, а также конструктивов. Прямые поставки от крупнейших мировых производителей. Доступ к продукции более 250 фирм. Любая сенсорика. СВЧ-компоненты и материалы. Большой склад.

ООО ПКФ "Делфис"

Украина, 61166, г.Харьков-166,
пр.Ленина, 38, оф.722, т.(0572) 32-44-37, 32-82-03
Email:alex@delfis.webest.com

Радиоэлектронные комплектующие зарубежного производства в широком ассортименте со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой.

ЧП "ШАРТ"

Украина, 01010, г.Киев-10, а/я 82
т/ф 290-89-37, т.290-94-34 Email:nasnaga@i.kiev.ua

Радиодетали производства стран СНГ, импортные радиодетали под заказ. Радиолампы под заказ. Специальные электронные приборы, приборы СВЧ под заказ.

ТОВ "Бриз ЛТД"

Украина, 252062, г.Киев, ул.Чистяковская, 2
Т/ф (044) 443-87-54, тел. (044) 442-52-55
e-mail:briz@nbi.com.ua

Приобретаем и реализуем: лампы пальчиковые 6Н, 6Ж, 6С; генераторные лампы ГИ, ГС, ГУ, ГМИ-ГК, ГКД; клистроны, магнетроны, ЛБВ и пр. экзотику.

ООО "ПРОМТЕХСОЮЗ"

Украина, Киев, ул. Ш.Руставели, 29, т 227-76-89

Поставка электронных блоков и узлов фирм: Brother inc., Hewlett Packard, Epson и др. Поставки электронных компонентов, отечественных и зарубежных производителей, установочных изделий, трансформаторов, разъемов, кабельной продукции, приборов и материалов, инструментов.

ООО "Мутабор"

Украина, 03062, Киев, ул. Экскаваторная, 26
тел/факс (044) 451-40-84, 451-40-85
e-mail:mootabor2002@ukr.net

Корпуса пластмассовые для электро-, радио-, и телекоммуникационного оборудования серии Z и КМ.Полистирол. ABC.

НТЦ "Евроконтакт"

Тел. (044) 220-92-98, т/ф (044) 220-73-22,
e-mail:victor@avnet.kiev.ua.

Поставка радиоэлектронных компонентов ведущих мировых производителей: AVX, Cypress, Infineon, Intel, Micron, Motorola, ON Semiconductor, Philips, Sharp, STMicroelectronics, Texas Instrumets, Vishay, Xilinx.

"Технокон"

Украина,61044,г.Харьков,пр.Московский,257,оф.905
т/ф(0572)16-20-07, 17-47-69
E-mail:tecon@velton.kharkov.ua

Широкий ассортимент электронных компонентов. Измерительная техника HAMEG, BEHA и др. Конструктивы Sarel, Pragma. Прямые поставки.

GRAND Electronic

Украина, 03124, г.Киев, бул. Ивана Лепсе, 8, корп. 3
т/ф (044) 239-96-06 (многокан.)
e-mail:grand@ips.com.ua; www.ge.ips.com.ua

Поставки пассивных и активных эл. компонентов, в т.ч. SMD. Со склада и под заказ AD, Agilent, AMD, Atmel, Burr-Brown, IR, Intersil, Dallas, Infineon, STM, Motorola, MAXIM, ONS, Samsung, Texas Instr. Vishay, Intel, Fairchild. AC/DC и DC/DC **FRANMAR** и Traco. Опытные образцы и отладочные средства.

"АЛЬФА-ЭЛЕКТРОНИК УКРАИНА"

Украина, 04050, г.Киев-50, ул. М.Кравченко, 22, к.4
т/ф (044) 216-83-44 e-mail:alfacom@ukrpack.net

Импортные радиоэлетронные комплектующие со склада и под заказ. Официальный представитель в Украине: "SPECTRUM CONTROL" GmbH, "EAO SECME", GREISINGER Electronic GmbH, STOCKO GmbH. Постоянные поставки изделий от: HARTING, EPCOS, PHOENIX, MAXIM, AD, LT.

"ЭлКом"

Украина, 69095, г. Запорожье, а/я 6141
пр. Ленина, 152, (левое крыло), оф.309
т/ф (0612) 499-411, т 499-422
e-mail: venzhik@comint.net

Эл. компоненты отечественного и импортного производства со склада и под заказ. Спец. цены для постоянных покупателей. Доставка почтой. Продукция в области проводной связи, электроники и коммуникаций. Разработка и внедрение.

АО "Промкомплект"

Украина, 03067, г.Киев, ул. Выборгская, 59/67
т/ф 457-97-50, 457-62-04,
e-mail:promcomp@i.com.ua

Радиоэлектронные компоненты, широкий ассортимент со склада и под заказ. Электрооборудование, КИПиА, силовые приборы. Срок выполнение заказа 2–7 дней. Доставка по Украине курьерской почтой.

ООО "Виаком"

Украина, г. Киев, ул. Салютная, 23-А
т/ф (044) 422-02-80 (многоканальный)
e-mail:biakom@biakom.kiev.ua, www.biakom.com

Поставки активных и пассивных эл. компонентов, паяльного оборудования Ersa и промышленных компьютеров Advantech. Дистрибьютор фирм Atmel, Altera, AMP, Bourns, CP Clare, Newport, Wintek и др.

ООО "Техпрогресс"

Украина,02053,г.Киев, Кудрявский спуск,5-Б, к.513
т/ф (044) 2121352, 4163395, 4164278, 4952827
e-mail:tpss@carrier.kiev.ua, www.try.com.ua

Импортные разъемы, клемники, гнезда, панельки, переключатели, переходники. ЖКИ, активные компоненты, блоки питания. Бесплатная доставка по Украине. Компьютеры и оргтехника в ассортименте.

ООО "Элтис Украина"

Украина, 04112, г.Киев,
ул.Дорогожицкая,11/8,оф.310
т (044) 490-91-93, 490-91-94
e-mail:sales@eltis.kiev.ua, www.eltis.kiev.ua

Прямые поставки эл. компонентов: Dallas Semiconductor, Bolymin (ЖКИ), Power Integrarion (TOP,TNY), Fujitsu Takamisawa (реле, термопринтеры), Cygnal (8051+АЦП+ЦАП), Premier Magnetics (импульсные трансформаторы), BSI (SRAM), Alliance (Fast SRAM).

ООО "Серпан"

Украина, Киев, б-р Лепсе, 8
т 483-99-00, т/ф 238-86-25
e-mail: sacura@i.com.ua

Радиоэлектронные компоненты: полупроводники, конденсаторы, резисторы (МЛТ, ПЭВР и др.), разъемы (ШР, 2РМ и др.), реле (РЭК, РЭС и др.), м/схемы. Стеклотекстолит. Гетинакс. ПВХ трубка. Электрооборудование.

ООО "Симметрон-Украина"

Украина,02002, Киев, ул.М. Расковой, 13, оф. 903
т. (044) 239-20-65 (многоканальный)
ф. (044) 516-59-42 www.symmetron.com.ua

Оптовые поставки более 50 тысяч наименований со своего склада: эл. компоненты, паяльное и антистатическое оборудование, измерительные приборы, монтажный инструмент, техническая литература.

ООО "РЕКОН"

Украина,г.Киев, ул.Ивана Клименко,5/2,корп.1,к.40
т/ф (044)4909250,2493721, email:rekon@svitonline.com

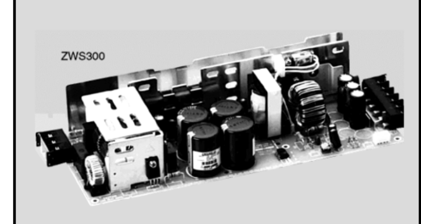
Разъемы всех типов, соединители, клеммники, кабельная продукция, шлейф, стяжки, короба, сетевое обор., прокладка сетей, инструмент и др.



LAMBDA

AC/DC, DC/DC

Преобразователи Промышленного назначения Наивысшего качества





Для инженеров-разработчиков каталог LAMBDA высылается бесплатно !

Официальный представитель LAMBDA в странах СНГ:



www.khalus.com.ua
sales@khalus.com.ua
тел: 044-4909259
факс: 044-4909258

Золотой Шар - Украина

Украина, 01012, Киев,
Майдан Незалежности 2, оф 710
т. (044)229-77-40, т/ф. (044) 228-32-69
E-mail: office@zolshar.com.ua, http://www.zolshar.ru

Официальные представители ОАО "Элеконд" и НЗРД "Оксид" в Украине. Заводские цены. Срок поставки три недели. Предоплата 30% - остальные по факту поставки.

ООО "НЬЮ-ПАРИС"

Украина, 03055, Киев, просп. Победы, 26
т/ф 241-95-88, т. 241-95-87, 241-95-89
www.paris.kiev.ua e-mail:wb@newparis.kiev.ua

Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование фирмы "Planet", телефонные разъемы и аксессуары, выключатели и переключатели, короба, боксы, кроссы, инструмент.

ЗАО "Инициатива"

Украина, 01034, Киев, ул. Ярославов Вал, 28
т.235-24-58, ф.224-02-50 e-mail:mgkic@gu.kiev.ua

Оперативные поставки импортных комплектующих от опытного образца до серийного производства: PHILIPS, SEMICONDUCTORS, IR, BURR-BROWN, MAXIM, ATMEL, ANALOG DEVICES, DALLAS, STMICROELECTRONICS. Розница и оптовые продажи для предприятий и физ. лиц. Доставка по Украине курьерской почтой. Продажа аксессуаров к технике SAMSUNG.

НПКП "Техекспо"

79071 м. Львів, вул. Кульпарківська, 141/184
т/ф (0322) 643215 e-mail:techexpo@polynet.lviv.ua

НПКП "Техекспо" протягом чотирьох років здійснює гуртові та дрібногуртові поставки широкого спектру ел. компонентів провідних виробників світу, а також СНД для підприємств різних галузей діяльності: від ремонтних фірм до науково-дослідних інститутів і заводів-виробників.

ЧП "НАТ"

Украина, 03150, г. Киев-150, а/я 256
тел/факс (044) 564-25-35, т.561-48-22
e-mail: ppnat@ukr.net

Медицинская техника (аппараты КВЧ-терапии "Электроника-КВЧ" и др.), производство, продажа, ремонт, сервис. Поставка широкого спектра отечественных и импортных радиоэлектронных компонентов.

ООО "Любком"

Украина,03035, Киев, ул.Соломенская, 1, оф.209
т/ф 248-80-48, 248-81-17, 248-81-02

Эл. компоненты всего мира – со склада и под заказ. Прямой доступ к глобальным мировым базам – 30 млн. компонентов, поиск и поставка в кратчайшие сроки. Информационная поддержка, гибкие цены и индивидуальный подход. Поможем продать излишки.

ЧП "Альфа-электроника"

Украина, 03087, г. Киев, б-р И. Лепсе, 8,
Выставочный центр ОАО "Меридиан"
им. С. П. Королёва
т/ф (044) 451-68-79, 242-17-83
e-mail: vital@radiomarket.com.ua
www.radiomarket.com.ua

Электроизмерительные приборы: мультиметры и тестера в широчайшем ассортименте от простейших до профессиональных. Электронные термометры, метеостанции, измерители артериального давления.

ЧП "Эй Эн Ти"

Украина, 04111, Киев, ул.Щербакова, 37,
т. 495-11-36, 495-11-37, ф. 443-95-22
http://www.ant.kiev.ua

Авторизованный дистрибьютор в Украине "Phoenix Contact" - клеммы, разъемы, релейные модули, опторазвязки, источники питания, конверторы интерфейсов, устройства защиты от импульсных напряжений и "Rittal" - шкафы и корпуса для электро-, радио- и телекоммуникационного оборудования.

КО "КРИСТАЛЛ"

Украина, 04078, г. Киев, а/я 22
тел/факс (044) 442-10-66, 434-82-44
e-mail:valeryt@naverex.kiev.ua www.krystall.net

Разработка, изготовление и поставка заказных интегральных микросхем для автомобильной электроники, телевидения, связи, телефонии, в т.ч. стабилизаторы напряжения, датчики, операционные усилители и заказные ИМС.

"АУДИО-ВИДЕО"

СЭА

Украина, г. Киев, ул. Лебедева-Кумача, 7
торговый дом "Серго"тел./факс (044) 457-67-67

Широкий выбор аудио, видео, Hi-Fi, Hi-End, Car-audio техники, комплекты домашних кинотеатров.



ЗАО "Парис"
Все для коммуникаций

разъемы D-SUB, CENTRONICS, BNC, N, F и другие	кабель витая пара, коаксиал и телефония 3-й и 5-й категории
шнуры интерфейсные силовые, SCSI, переходники и др.	стяжки, скобы и крепежные компоненты фирмы KSS
клеммы, клеммники, панели под микросхемы и прочие компоненты	модемы, сетевое оборудование и наборы инструментов

295-17-33
296-25-24
296-54-96
ул.Промышленная,3

Приглашаем к сотрудничеству дилеров

магазин "Нью-Парис" Киев, проспект Победы,26
Тел. 241-95-87 , 241-95-89 , факс 241-95-88

Действует система скидок !

Схема - почтой

Издательство "Радіоаматор" предлагает схемы аппаратуры промышленного изготовления по разделам: "Аудио-видео", "Электроника", "Компьютер", "Современные телекоммуникации и связь". Стоимость схем в зависимости от их объема от 2 до 10 грн. с учетом пересылки.

Прайс-лист на имеющиеся в редакции схемы Вы можете получить бесплатно, отправив в адрес редакции письмо с оплаченным ответом и разборчиво написанным обратным адресом.



Электронные устройства для рыбалки. Изабель Г. - М.: ДМК Пресс, 2001. - 128 с.

В книге детально описываются простые устройства, оснащенные запоминающими схемами; детекторы, специально разработанные для ловли хищных рыб; схема центрального блока сигнализации, а также устройство беспроводной сигнализации. Облегчить труд рыболова помогут самые различные приспособления: регулятор, поддерживающий требуемую температуру воды в садке для живца; индикаторы температуры и атмосферного давления; зарядное устройство для никель-кадмиевых аккумуляторов и т.д.

Все рассмотренные схемы, позволяющие усовершенствовать экипировку рыболова при минимальных затратах, могут быть изготовлены как опытными, так и начинающими радиолюбителями.

Практическая схемотехника. 450 полезных схем радиолюбителям. М. А. Шустов. Кн. 1. - Альтекс-А, 2001.

Сборник схем, сгруппированных по основным направлениям современной радиоэлектроники, предназначен для ознакомления начинающих и подготовленных радиолюбителей с основами создания узлов и аналогов элементов радиоэлектронных устройств.

В сборник включено свыше 450 несложных схем, доступных для самостоятельного повторения из минимального набора распространенных радиокомпонентов. Около 40% представленных схем разработано автором сборника.

Сборник будет полезен как начинающим и подготовленным радиолюбителям, так и специалистам в области радиоэлектроники.

Кабельные изделия. И.И. Алиев.: Справ. М.: РадиоСофт, 2001. - 224 с.

В справочнике представлены технические данные об электрических неизолированных и изолированных проводах, шинах, кабелях с металлическими жилами на низкое и высокое напряжения общего применения и специального назначения, а также технические данные об оптических кабелях отечественного производства. Приведены допустимые токовые нагрузки проводов, шнуров, кабелей, шин.

Справочник рассчитан на специалистов по использованию кабельной продукции - на инженеров и практических работников, занятых проектированием и эксплуатацией кабельных и воздушных линий электропередач, линий электрической и оптической связи, ремонтом электрических машин и трансформаторов, прокладкой или ремонтом электропроводки и т.д., а также на студентов, технических вузов, выполняющих курсовые и дипломные проекты по всем электротехническим дисциплинам.

Учимся музыке на компьютере. Самоучитель для детей и родителей. М.И. Фролов. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2000. - 272 с.

В книге автор рассказывает о композиторах и их произведениях, о нотной грамоте и музыкальных инструментах. Практические занятия посвящены освоению основных приемов создания, обработки и записи музыкальных композиций с помощью персонального компьютера.

Книга снабжена большим числом иллюстраций, примеров и заданий по созданию и обработке музыкальных композиций на компьютере. Дети могут заниматься по этой книге как самостоятельно, так и с родителями, а также бабушками и дедушками.

Предлагаемое учебное пособие может быть также рекомендовано учителям информатики и музыки, руководителям компьютерных кружков, музыкантам.

Пользователям с опытом работы на компьютере эта книга может пригодиться в первую очередь как справочное пособие, содержащее ряд интересных примеров по созданию и обработке музыкальных композиций.

Электроника для рыболова. И.Г. Шелестов. - М.: Солон-Р, 2001.

Книга рассчитана на широкий круг читателей, увлекающихся рыбалкой. В ней представлены практические схемы устройств, которые пригодятся каждому рыболову-любителю. Если вы знакомы с основами радиоэлектроники, то большинство из приведенных конструкций сможете изготовить дома самостоятельно. Вся необходимая для этого информация имеется.

Самый большой раздел книги посвящен электролову - от теории до практики. Приведен здесь и полезный опыт людей, не один год занимающихся электроловом рыбы. Кроме того, дается обзор различных промышленных устройств, которые тоже могут пригодиться рыболову.

400 новых радиоэлектронных схем. Шрайбер Г. - М.: ДМК Пресс, 2001. - 368 с.

Книга содержит множество разнообразных схем приемников и передатчиков, усилителей, модуляторов, демодуляторов и стередекодеров, умножителей и делителей частоты, выпрямителей и радиоизмерительных приборов. Даны технические характеристики рассматриваемых устройств; на схемах указаны номиналы используемых элементов или приведены формулы, необходимые для их расчетов. Все предлагаемые схемы проверены на практике.

Электронные кодовые замки. И.Н.Сидоров.-СПб: Полигон, 2000.

Самодельные кодовые замки отличаются повышенной секретностью и обладают значительным преимуществом перед теми, которые продают в магазинах. Промышленные кодовые замки, как правило, построены на общеизвестных технических решениях, их принципиальные электрические схемы не представляют каких-либо секретов, а принципы кодирования и дешифрации легко читаются и доступны злоумышленникам. В этой книге рассматриваются современные технические решения электронных кодовых замков, которые можно использовать для охраны стационарных и подвижных объектов.

Аннотации к другим книгам из раздела “Книга-почтой” Вы сможете найти на нашем сайте www.ra-publish.com.ua

Эти и другие книги Вы можете заказать в издательстве “Радіоаматор” (см. с.64 “Книга-почтой”)

Читайте в "Конструкторе" 7/2002

(подписной индекс 22898)

А. Юрьев. Программа “Морской старт” - дорога в мирный космос!

В статье рассказано о назначении и основных компонентах первой в истории космонавтики морской системы запуска.

Н.П. Туров. Правило ресурсов и методика решения исследовательских задач

Для того, чтобы определить причину нежелательного явления, надо найти некий Х-элемент...

В.П. Никонов. Создавший трамвай

157-летию со дня рождения изобретателя трамвая Федора Аполлоновича Пироцкого и 110-летию киевского трамвая посвящается.

А. Татаренко. Лопата с “ушками”

Такая конструкция значительно облегчает вскапывание, особенно “целинных” необрабатываемых по несколько лет земель.

А.И. Борщ. Узлы современного охранного устройства емкостного типа

При использовании в целях охраны приборов емкостного типа часто можно избежать случаев, когда имеет место попытка “пролома” конструкций объектов, находящихся под охраной устройств другого типа.

И.В. Пирога. Необычный теплоотвод для СН 78L05

В домашних условиях легко сделать хороший теплоотвод из...электролитического конденсатора.

В. Терехин. Благоустройство усадебного участка

Перголы, беседки, трельяжи - для проведения досуга в оборудовании усадьбы должны быть предусмотрены самые разнообразные сооружения.

И.В. Бордовский. Картошку под “штакетник”

Те, кто хоть раз участвовал в весенних сельхозработах знают, что огород в 30-50 и более соток - это не дачный участок. С помощью предлагаемой автором “сажалки” можно облегчить работы при посадке разных овощных культур: фасоли, гороха, кукурузы и картофеля.

Патентный обзор по карандашам

По материалам США и других стран описаны различные конструкции карандашей.

И. Стаховский. Конструкция крыла самолета

Перечисленные в статье варианты конструкций крыльев наиболее просты в изготовлении и надежны в эксплуатации, поэтому они могут быть рекомендованы в качестве образцов для применения на самолетах любительской постройки.

Читайте в "Электрике" 7/2002

(подписной индекс 22901)

Ю. Бородатый. Запуск асинхронных двигателей

Предложены различные простые схемы запуска трехфазных двигателей в однофазном включении, в том числе и механический запуск.

К.В. Коломойцев. Бесконтактное отключение пусковой обмотки электродвигателя

Описана схема бесконтактного отключения пусковой обмотки двигателя после запуска. Схема защищена авторским свидетельством.

А.Н. Маньковский. Преобразователи напряжения. Источники реактивной мощности

Приведены схемы и расчетные соотношения для источников реактивной мощности, которые позволяют увеличить коэффициент мощности преобразователей напряжения.

Д.А. Дуюнов, А.В. Пижанков, Р.М. Свистула. Электронное зажигание для “старого друга”

Описана модернизация батарейной системы зажигания с использованием стандартных модулей электронного зажигания автомобилей “ВАЗ-2108”.

В.А. Кучеренко. Особенности переноса расплавленного электродного металла сварочной дугой

Описаны основные формы переноса металла сварочной дугой. Описано влияние сил различной физической природы на процессы переноса.

Н.П. Горейко. Средний секрет фонарика

Описана модернизация системы зарядки аккумулятора для фонарика.

А.Г. Зызюк. О питании нагревательных элементов постоянным током... и не только об этом

Обсуждаются различные аспекты питания нагревательных элементов, проблемы электробезопасности, предохранители, биметаллические регуляторы, регуляторы мощности на тиристорах.

Ю. Умрихин. Импульсный стабилизатор напряжения ламп накаливания

Описана схема стабилизатора напряжения для люминесцентных ламп китайского производства. Схема пригодна также для регулирования напряжения паяльника.

В.Н. Демиденко. Тахометр для автомобиля “Ford Sierra”

Описана принципиальная схема тахометра со светодиодной индикацией. Тахометр практически не изменяет вид приборной панели автомобиля.

А.Л. Бутов. Вольтметр сетевого напряжения с растянутой шкалой

Описана несложная схема вольтметра с растянутой шкалой. Приведены данные по деталям устройства и по его наладке.

Справочный лист. Принципиальные электрические схемы прерывателей указателей поворотов.

Шкальные индикаторы фирмы Bourns Inc.

Ю. Бородатый. Домашняя ветроэнергетика: уроки зимы

Описана доработка ветрогенераторов, заключающаяся в переделке автомобильных генераторов 14 В в генераторы сетевого напряжения.

Ю.П.Саража. Игровая индикация “Домино”

Продолжение статьи из №6. Описан монтаж печатной платы таймера и реализация кодированного переключателя.

А.Л.Кульский. Азбука полупроводниковой схемотехники

Начало нового цикла статей, в котором решаются вопросы практической схемотехники.

Дайджест по автомобильной электронике

Интересные устройства из мирового патентного фонда

Василий Владимирович Петров

ВНИМАНИЕ!

ДП Издательство "Радіоаматор" продолжает акцию по продаже технической литературы по сниженным ценам. Цены на издания снижены на 5–10%. Спешите оформить заказ.

Новый англо-русский словарь -справочник пользователя ПК. М.:Евро-пресс, 2002г.,384с. ... 23.00
Вся радиоэлектроника Украины. Каталог. К.:Радиоаматор, 2001г., 96с.А4 ... 7.00
Входные и выходные параметры бытовой радиоэлектр. аппар.. Штейерт Л.А.-М.:РиС, 80с. ... 5.00
Источники питания видеомагнитофонов и видеоплееров .Виноградов В.А., 2001г.256с.А4 ... 24.00
Источники питания видеомагнитофонов . Энциклоп.заруб.ВМ . НиТ,2001г, 254с.А4+сх. ... 36.00
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В. НиТ.,136с.А4 ... 19.00
Источники питания мониторов. Кучеров Д.П. С.-П.,НиТ ,2001 г.,240с. ... 23.00
Источники питания ПК и перефирии. Кучеров Д.П.,С.-П.,НиТ,2002г.,384с. ... 37.00
Зарубеж. микросхемы для управл. силовым оборуд.. Вып. 15. Спр.-М. Додека , 288 с. ... 24.00
Микроконтроллеры для видео- и радиотехники . Вып. 18. Спр.-М.Додека , 208 с. ... 28.00
Микросхемы для импортных видеомагнитофонов. Справочник.-М.:Додека,.-297с. ... 24.00
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 1,4. Справочник.-М.:Додека ... по 26.00
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып.3,17. Спр.-М. Додека , 2001г. 288 с. ... по 26.00
Микросхемы для совр.импортн.телефонов. Вып.6,10 Справочники.-М. Додека ,по 288с. ... по 24.00
Микросхемы для соврем.импортнной автоэлектроники . Вып.8. Спр.,-М:Додека, -288 с. ... 24.00
Микросхемы соврем. заруб. усилителей низкой частоты .Вып.7. Спр. , 2000 г.-288 с. ... 24.00
Микросхемы совр. заруб. усилителей низкой частоты-2. Вып.9. Спр. , 2000 г.-288 с.. ... 24.00
Микросхемы для современных импульсных источников питания. Вып.11.Спр.-288 с. ... 26.00
Микросхемы для импульсных источников питания. Вып.20. Спр., 2002г.-288 с. ... 28.00
Микросхемы для управления электродвигателями.-М.:ДОДЕКА, 1999, -288с. ... 26.00
Микросхемы для управления электродвигателями-2 . М. Додека , 2000 г. -288 с. ... 28.00
Микросхемы современных телевизоров ."Ремонт" №33 М.;Солон , .208 с ... 19.00
Устройства на микросхемах. Бирюков С.-М.: Солон-Р,2000г.-192с ... 16.00
Цифровые КМОП микросхемы . Партала О.Н. - НиТ, 2001 г., 400 с. ... 38.00
Цифровые интегральные микросхемы. Справочник..Мальцев П.П., М. "РиС" -240с.А4 ... 18.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1,2,3 -М:Додека,. ... по 7.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К565-К599 , М."Радиософт", 544 с. ... 34.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К700-1043 , М."Радиософт".2000г. ... 34.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К1044-1142 , М."Радиософт".2000г. ... 34.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. КМ1144-1500 , М."Радиософт".2000г. ... 34.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. КБ1502-1563 , М."Радиософт".2001г. ... 34.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К1564-1814 , М."Радиософт".2001г. ... 34.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К1815-6501 , М."Радиософт".2001г. ... 34.00
Интегральные усилители низкой частоты. Герасимов В.А.,С.-П."НиТ".2002г.,528с. ... 49.00
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А.-М.:Солон, -180с. ... 12.00
Взаимозамена японских транзисторов.Донец В.- М.:Солон., 2001г.,368с. ... 21.00
Зарубеж. микросхемы памяти и их аналоги.Справ.т.1,т.2.-М.:Радиософт,2002г. ... по 54.00
Зарубеж. транзисторы, диоды. 1N......6000: Справочник.-К.: НиТ, 644 с. ... 29.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги.Справ.т.1,т.2,т.3,т.4,т.5.Петухов В.М.,Радиософт, 2001г. ... по 39.00
Транзисторы и их зарубеж. аналоги. Справ.,т.5-й дополнит.,Петухов В.М. Радиософт,2002г. ... 46.00
Зарубеж.диоды и их аналоги.,Хрулев А.. Справ. т.1,т.2.,т.3,т.4,т.5,т.6. М. "Радиософт", ... по 44.00
Зарубежные микропроцессоры и их аналоги.Справ.т.1,т.2,т3,т.4. М."Радиософт",по 576с.2001г. ... по 39.00
Зарубежные аналоговые микросхемы и их аналоги.Справ.т.1,2,3,4,5,6,7,8.М.Радиософт 2000г. ... по 39.00
Оптоэлектр.приборы и их заруб. аналоги,т.1,т.2,т.3.,М.Радиософт.,560с.,544с.,512с. ... по 29.00
Полупроводниковые приборы . Справочник . Перельман Б.Л. М.:Микротех , 2000 г. ... 24.00
Сектор электронных компонентов 2002. Каталог т.1. М.: Додека , 2002г., 720 с. ... 19.00
Сектор электронных компонентов 2002. Каталог т.2. М.: Додека , 2002г., 768 с. ... 19.00
Содержание драгметаллов в радиоэлементах. Справочник-М.:Р/библиот, 156 с. ... 14.00
Полезные советы по разработке и отладке электронных схем.Клод Галле.:ДМК,2001г., 208с. ... 22.00
Практические советы по ремонту бытовой радиоэлектр. аппаратуры.М.:Солон.2002г.,152с. ... 16.00
Видеокамеры . Партала О.Н., НиТ , 2000 г.,192 с. + схемы ... 23.00
Видеомагнитофоны серии ВМ.Изд. 2-е дораб и доп. Янковский С. НиТ., 2000г.-272с.А4+сх. ... 34.00
Ремонт зарубуж. мониторов (вып.27). Донченко А.- М. Солон . 2000г.,216 с.А4 ... 35.00
Ремонт мониторов (вып.12).Воронов М.А.-М.:Солон. 2001г.,304 с.А4 ... 33.00
Ремонт мониторов.Кн.2.Типичные неисправности. М.:Радиотон, 2001г.,320с. ... 29.00
Ремонт зарубежных принтеров (вып.31). Платонов Ю. М.:Солон . 2000 г.,272 с.А4 ... 42.00
Ремонт холодильников (вып.35). Лепаев Д . А . М.:Солон . 2000 г., 432 с. ... 31.00
Ремонт измерительных приборов (вып.42).Куликов В.Г.Солон.2000 г.,184 с.А4 ... 32.00
Энциклопедия радиолюбителя.(Изд.2-е доп.) Пестриков В.М.- НиТ 2001г., 430с. ... 37.00
Энциклопедия телемастера. Панков Д.В.-К. НиТ, 2000г.-544 с. ... 37.00
Блоки питания телевизоров .Янковский С.М. -С.П.-НиТ , 2001 г.- 224с. ... 24.00
Блоки питания современных телевизоров. Родин А.В. -М.:Солон . 2001 г. 216с.А4 ... 29.00
ГИС - помощник телемастера . Гапличук Л.С. - К. "Радиоаматор" 160 с. ... 5.00
Приставки PAL в серийных цветных телевизорах. Хохлов Б.Н.-РиС, ... 7.00
Зарубежные ЦТВ с цифр.обработ.и управл. "AIVA". Устройство.Обслуж.Ремонт.158с.+сх. ... 15.00
Сервисные режимы телевизоров - кн.1 Виноградов В.А. - "НиТ" 2001 г. ... 18.00
Сервисные режимы телевизоров - кн.2,3,4.Виноградов В.А.- НиТ 2001-2002г. ... по24.00
Сервисные режимы телевизоров - кн.5,6,7,8,9. Корякин-Черняк С.Л.-НиТ 2002г. ... по24.00
Соврем. заруб. цветные TV: видеопроцессоры и декодеры цветн. А.Е.Пескин., 228с.А4 ... 19.00
Телевизионные процессоры управления . Корякин-Черняк С.Л.-С.П.:НиТ , 2001 г. 448 с. ... 33.00
Модернизация телевизоров 3...5УСЦТ. Пашкевич Л.П. НиТ., 2001 г. 316 с. ... 29.00
Усовершенствование телевизоров 3...5УСЦТ .Рубаник В. НиТ., 2000 г.288с. ... 23.00
Уроки телемастера. Ус. и ремонт заруб. ЦТВ Ч.2. Виноградов В.-С.-П.: Корона, 2000г.-400с. ... 37.00
Основы цифрового телевидения. Смирнов А..-М.:Телеком , 2001г..224с. ... 23.00
Цифровое телевидение . Мамаев Н.С.- М.:Телеком , 2001 г.,180 стр. ... 23.00
Цифровая электроника . Партала О.Н., НиТ, 2000 г. - 208 с. ... 21.00
Цифровые устройства и микропроцессорные системы. Калабеков Б., 2000г.,336с. ... 23.00
Цвет, код, символика электронных компонентов. Нестеренко И.И.,-М.:Солон,2002г., 216с. ... 19.00
Цветовая и кодовая маркировка радиоэлектр. компон. Нестеренко И.И.,Солон,2001г.,128с. ... 11.00
Маркировка электронных компонентов . Изд.2-е испр. и дополн. "Додэка" 2002г.,208 с. ... 16.00
Маркировка и обозначение радиоэлементов . Мукосеев В.В., М.-ГЛ-Телеком,2001г.,352 с. ... 26.00
Справочник: Радиокомпоненты и материалы. Партала О.Н., К.: Радіоаматор, 736с. ... 21.00
Операционные усилители и компараторы . Справочник .- М.: ДОДЭКА , 2001 г., 560 с.А4 ... 49.00
Домашний электрик и не только... Пестриков В.М.-С.П.:НиТ , 2002 г.,272 с. ... 26.00
В помощь электрику.Передвижная расчетная таблица. Боравский В.,-М.:Солон , 2001г. ... 6.00
Справочник электрика. Кисаримов Р.А. -М. Радиософт , 2001 г. 320 с. ... 14.00
Силовая электроника для любит. и профессионалов.Семенов Б.Ю.-М.:Солон,2001г..336с. ... 24.00
Электротехнический справочник. Алиев И.И. -М.:Радиософт, 2001г., 384с. ... 21.00
Электродвигатели асинхронные. Лихачев В.Л.,-:М.:Солон. "Ремонт №60",2002г.,304с. ... 31.00
Атлас аудиокассет от AGFA до YASHIMI . Сухов Н.Е., К.:"Радиоаматор", 256 с. ... 4.00
Предварит.УНЧ. Регуляторы громк. и тембра.Усилит.индикации., Турута Е.Ф.,2001г.,176с. ... 15.00
Автомагнитолы. Ремонт и обслуживание. Вып.14.Куликов Г.В.-М. ДМК, 2000 г. ... 32.00
Ремонт музыкальных центров. Вып. 48. Куликов Г.В. - М.: ДМК, 2001 г., 184 с. А4 ... 33.00
Ремонт музыкальных центров . Вып . 51 . Куличков А.В. - М.: ДМК , 2001 г.,224 с.А4 ... 34.00
Запись компакт-дисков. Грошев С.В., М.: "Технолоджи" 2002г, 256с. ... 25.00
Цифровая звукозапись.Технлогии и стандарты. Никамин В.А.-"НиТ", 2002г., 256с. ... 24.00
Цветомузыкальные установки-Jeux de luiere. -М.ДМК Пресс , 2000 г., 256 с. ... 19,00
Эквалайзеры.Эффекты объемного звучания . Любит. схемы . Халоян А.А.-М:Радиософт 2001г. ... 24.00
Заруб. резидентные радиотелефоны . Брускин В.Я., Изд.2-е, перер. и доп. 2000 г.А4+сх. ... 23.00
Радиотелефоны . Основы схемот. сертифицир. радиотел..Каменецкий М.-НиТ 2000г.256 с.+ сх. ... 39.00
Устройство и ремонт радиотелефонов "SENAO","SANYO", "HARVEST" . М.-Г.Л.-Телеком ... 27.00
Практическая телефония . Балахничев И., Дрик А. - М.: ДМК.. ... 10.00
Схемотехника автоответчиков. Зарубеж. электроника. Брускин В.Я.-К.: Ніт, 176 с.А4+сх. ... 19.00
Телефонные сети и аппараты. Корякин-Черняк С.Л. -К.: НіТ, 184 с.А4+сх. ... 24.00
Телефонные аппараты от А до Я. Корякин-Черняк С.Л. Изд. 2-е доп.-К.: Н і т, 2000, 448 с. ... 34.00
Электронные телефонные аппараты .Котенко Л.Я. Изд 2-е.-К.:НиТ, 2001г., 192с. ... 32.00
Справочн. по устройству и ремонту телеф.аппаратов заруб. и отеч. произв-ва:ДМК , 208 с. ... 15.00
Радиолюбит. конструкции в сист. контроля и защиты .Виноградов Ю.СОЛОН,2001г.,192с. ... 14.00
Охранные ус-ва для дома и офиса.Андрианов В.-С-Пб."Полигон",2000г.,312 с. ... 24.00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л. -К.:НиТ , 2000 г. 352с. ... 23.00
СИ-БИ связь,дозиметрия,ИК техника,электрон.приборы,ср-ва связи. Ю.Виноградов,2000г. ... 16.00
В помощь любителю СИ-БИ радиосв.Антенны.Самод. ус-ва. Спр. информ.М.Солон,2000г. ... 14.00
Антенны телевизионные.Конструкции, установка, подключение. Пясецкий В.,2000г.,224с. ... 16.00
Телевизионные антенны своими руками . Сидоров И.Н., С.-П.,"Полигон" 2000 г. 320 с. ... 17.00
Энциклопедия отеч. антенн для коллект.и индивид.приема ТВ и РВ. -М.Солон ,256с,2001г. ... 16.00
Мини-система кабельного телевидения. Куаев А.А.,-М.Солон , 2002 г. 144с. ... 14.00
Многофункциональные зеркальные антенны Гостев В.И. -К.,Радиоаматор г. 320с. ... 18.00
Копировальная техника . Бобров А.В., М. - "ДМК" 2000 г., 184 с.А4+сх. ... 34.00
Электронные кодовые замки .-С.-П."Полигон" 2000г., 296 стр. ... 19.80
Радиолюбительский High-End.,"Радіоаматор"., -120с. ... 7.00
Электронные устройства для рыбалки. Изабель Ги.-М.:ДМК , 2001г. ... 16.00
Электроника для рыболова. Шелестов И.П. М.:Солон, 2001г. 208 с. ... 19.00
300 схем источников питания. Шрайбер Г. М.: ДМК, 2000г. 224 с. ... 19.00
400 новых радиоэлектронных схем. Шрайбер Г. М:ДМК, 2001г.,368с. ... 29.00
450 полезных схем радиолюбителям. Шустов М.А., М.:Альтекс , 2001г.,352с. ... 24.00
500 практических схем на популярных ИС. Ленк Джон. М.:ДМК,2001г..448с. ... 32.00
Энциклопедия электронных схем.Вып.2, Граф Р. М.:ДМК,2001г.416с. ... 33.00
Энциклопедия электронных схем.Вып.3, Граф Р. М.:ДМК,2001г.384с. ... 31.00
Радиолюбительские хитрости.Халоян А. М.:РадиоСофт, 2001г.,240с. ... 22.00
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.3. Дом. авт.,прист.к телеф.,охр.ус...М.Солон,2000.,240 с. ... 17.00
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.4. Электр. в быту.internet для радиолюб и др.,2001г.240с. ... 19.00
Справочник по устр. и ремонту электронных приборов автомобилей.Вып.1.М.:Антелком.,2001г. ... 19.00
Справ. по устр. и рем.электр.приборов автомобилей.Вып.2. Октан-корректоры,контроллеры и др. ... 21.00
Кабельные изделия.Справочник. Алиев И. М.:Радиософт, 2001г.,224с. ... 26.00
Абонентские терминалы и компьютерная телефония . Эко-Трендз,. -236 с. ... 29.00
ATM : технические решения создания сетей . Назаров А. Н. - М.: Г.-Л.-Телеком ,2001г. 376 с. ... 59.00
IP - Телефония . Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Суховицкий А.Л. - М.: РиС , 2001 г. ... 79.00
IP- Телефония. Росляков А.В.,Самсонов М.Ю.-М.:Эко-Трендз , 2002 г. ... 38.00
ISDN И FRAME RELAY:технология и практика измерений.И.Г.Бакланов.-М.:Эко-Трендз. ... 43.00
Frame Relay . Межсетевое взаимодействие. Телеком , 320с. 2000г. ... 34.00
Корпоративные сети связи . Иванова Т. - М.Эко-Трендз , 284с., 2001г. ... 47.00
Системы спутниковой навигации . Соловьев А.А.-М. Эко-Трендз , 2000 г.- 270 с. ... 42.00
Технологии измерения первич. сети Ч.1. Системы E1, PDH, SDH. И.Г.Бакланов. М.; Э-Т. ... 39.00
Технологии измер первич сети. Ч.2. Системы синхронизации ,B-ISDN,ATM.,Бакланов. М.; Э-Т. ... 39.00
Волоконно оптические сети . Убайдулаев Р.Р. - М.Эко-Трендз , 270 с., 2000 г. ... 43.00
Соврем. волоконно-оптич. системы передачи. Аппаратура и элементы.Скляров О.2001г.,240с. ... 20.00
Интеллектуальные сети . Б.Гольдштейн и др. М.РиС. 2000г.,500 с. ... 93.00
Интеллектуальные сети связи. Б.Лихциндер.:М.Эко-Трендз, 2000г., 206с. ... 39.00
Локальные сети. Новиков Ю.В. М.:Эком, 2001г., 312с. ... 39.00
Методы измерений в системах связи.И.Г. Бакланов. -М.: Эко-Трендз,1999. ... 41.00
Мобильная связь 3-го поколения . Л.М.Невдяев . :Мобильные коммуникации.,208 с.,2000г. ... 29.00
Мобильная связь и телекоммуникации.Словарь-справочник.. -К.:Марко Пак.,192с.,2001г. ... 19.00
Пейджинговая связь .А.Соловьев .Эко-Трендз,288с.,2000г. ... 29.00
Перспективные рынки мобильной связи . Ю.М.Горностаев, М.:Связь и бизнес. 214с. А4 ... 34.00
Энциклопедия мобильной связи . А.М.Мухин , С.-П.НиТ ,2001г.,240 с. ... 27.00
Сети подвижной связи . В.Г.Корташевский , М.-Эко-Трендз , 2001г.,302 с. ... 39.00
Средства связи для "последней мили" .О.Денисьева .- Эко-Трендз , 2000г. 137с.А4 ... 34.00
Общеканальная система сигнализации N7. В.А. Росляков. -М.: Эко-Трендз,1999. ... 44.00
Открытые стандарты цифровой транкинговой связи А.М.Овчинников ,-М.;Св и Б. 2000г. ... 34.00
Электронные устр-ва с программируемыми компонентами.Патрик Гелль-М.:ДМК, 2001г. ... 17.00
Магнитные карты и ПК.Ус-ва.считывания,декодиров.,зиписи.Патрик Гелль-М.:ДМК 2001г. ... 16.00
Компьютер, ТВ и здоровье. Павленко А.Р. -152 с.,К.: "Основа". ... 12.00
Соврем.англо-рус. словарь по вычислит. технике.56 тыс.терминов М.:РадиоСофт 2001г. 608с. ... 59.00
Современные микропроцессоры . В.В.Корнеев . Изд.2-е.-М.Нилодж,2000 г., 320 с. ... 32.00
Микроконтроллеры семейства Z86. Руководство программиста-М.: ДОДЭКА, ... 17.00
OrCAD 7.0...9.0 проектирование электронной аппаратуры и печатных плат. 2001 г., 446с. ... 39.00
Учимся музыке на компьютере.Самоучитель для детей и родителей. М.Фролов 2000г.,272с. ... 23.00
Word 7 для Windows 95. Справочник. Руди Кост-М.:Бином, -590с. ... 16.00
Оптимизация Windows 95. Уатт Аллен Л-М.:ДиаСофт, 352с. ... 24.00
Программирование в среде DELFI 2,0 . К.Сурков , - 640 с.А4 ... 27.00
Практический курс Adobe Acrobat 3.0.-М.:КУбК, -420с. ... 24.00
Практический курс Adobe llustrator 7.0.-М.:КУбК, 420с. ... 24.00
Практический курс Adobe Photoshop 4.0.-М.:КУбК, .-280с. ... 24.00
Adobe.Вопросы и ответы.-М.;КУБК, .-704 с. ... 29.00
QuarkXPress 4.Полностью.-М.;Радиософт ,1998 г.712 с. ... 31.00
Эффективная работа с Corel DRAW 6 . М . Мэтьюз . - Питер , 736 с. ... 26.00
Информатика 2001 . Алексеев А.П. - М.:Солон , 2001 г., 368 с. ... 19.00
Модемы , Интернет , E-Mail и все остальное . Потапкин А. - М.: Десс-Ком , 2001 г., 304с. ... 29.00
Хакеры , взломщики и другие информационные убийцы . Леонтьев Б. 192 с. ... 17.00
"Частоты для любительской радиосвязи" Блокнот-К.:Радіоаматор ... 2.00
"Паяльное оборудование и инструмент". Каталог 2000-2001 г.г. ... 5.00
"Технологическое оборудование и материалы".Каталог 2002г. ... 7.00
"Контрольно измерительные системы и приборы общего назначения". Каталог 2002г. ... 8.00

Компакт-диски

CD-R "3 в 1" - ("РА"+"Электрик"+"Конструктор") 2000г. ... 25.00
CD-R "4 в 1" - ("РА"+"Электрик"+"Конструктор") 2000г.+ "РА"1999г. ... 30.00
CD-R "7 в 1" - "РА"1999+("РА","Э","К" - 2000г.) + ("РА","Э","К" -2001г.) ... 40.00
CD-R "Радіоаматор" 2001г. ... 20.00
CD-R "Электрик" 2001г. ... 15.00
CD-R "Конструктор" 2001г. ... 15.00

Журналы

"Радіоаматор" журнал №3,4,5,6,8,9,10,11 за 1994г., №2,4,5,10,11,12 за1995г. ... по 3.00
"Радіоаматор"журнал №1,3,4,5,6,7 за 1996г., №4,6 за 1997г., №2,4,6,10 за 1998г. ... по 3.00
"Радіоаматор" журнал №3,4,5,7,8,9,10,11,12 за 1999г., с №1 по 12 за 2000г. ... по 5.00
"Радіоаматор" журнал с №1 по №12 за 2001г., №1,2.3,4,5,6,7,8 за 2002г. ... по 7.00
"Конструктор" журнал №1,2,3,4,5,6,7-8,9-10,11-12 за 2000г. ... по 3.00
"Конструктор" журнал с №1 по №12 за 2001г., №1,2,3,4,5,6,7,8 за 2002г. ... по 5.00
"Электрик" журнал №8,9 за 2000г., №1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2001г.,с №1 по № 8 за 2002г. ... по 5.00
"Радиокомпоненты" журнал № 3,4 2001г., №1,2 за 2002г. ... по 5.00

Оформление заказов по системе "книга-почтой"

Организации

Оплата производится по б/н расчету согласно выставленному счету. Для получения счета Вам необходимо выслать перечень книг, которые Вы хотели бы приобрести, по факсу (044)248-91-57 или почтой по адресу: 03110, Киев-110, а/я 50, "Издательство "Радіоаматор". В заявке укажите свой номер факса, почтовый адрес, ИНН и № с-ва плат. налога.

Частные лица

Если Вас заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то Вам необходимо оформить почтовый перевод на указанную сумму в ближайшем отделении связи.

Перевод отправлять по адресу: 03110, Киев-110, а/я 50 Моторному Валерию Владимировичу. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко укажите свой обратный адрес и название заказываемой Вами книги.

Цены при наличии литературы действительны до **31.09.2002.** Срок получения заказа по почте 1-3 недели с момента оплаты
По всем вопросам связанным с разделом книга-почтой просьба обращаться по **т. 230-66-62, т/ф 248-91-57, email:val@sea.com.ua**